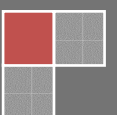


2010

Diagnosi de l'estat de conservació del fartet
(*Aphanius iberus*) al Baix Ter i propostes de
mesures per la seva gestió

Tutor: Lluís Zamora
Xavier Amargant Cumbriu – Toni Gifreu Font
Universitat de Girona
2010



Preàmbul

El present document correspon al projecte "Diagnosi de l'estat de conservació del fartet (*Aphanius iberus*) al Baix Ter i propostes de mesures per la seva gestió".

Aquest treball s'ha elaborat per iniciativa d' Inhala SCCL amb l'objectiu de vetllar per la conservació de la població de fartet a la Pletera (Baix Ter) espècie autòctona i endèmica del mediterrani i en clara regressió a Catalunya. Per aquest fet gaudeix d'un diferent status de protecció, la trobem registrada tan a nivell local com global dins la legislació per garantir-ne la seva supervivència, i es proposa dissenyar un protocol de seguiment per aquesta espècie

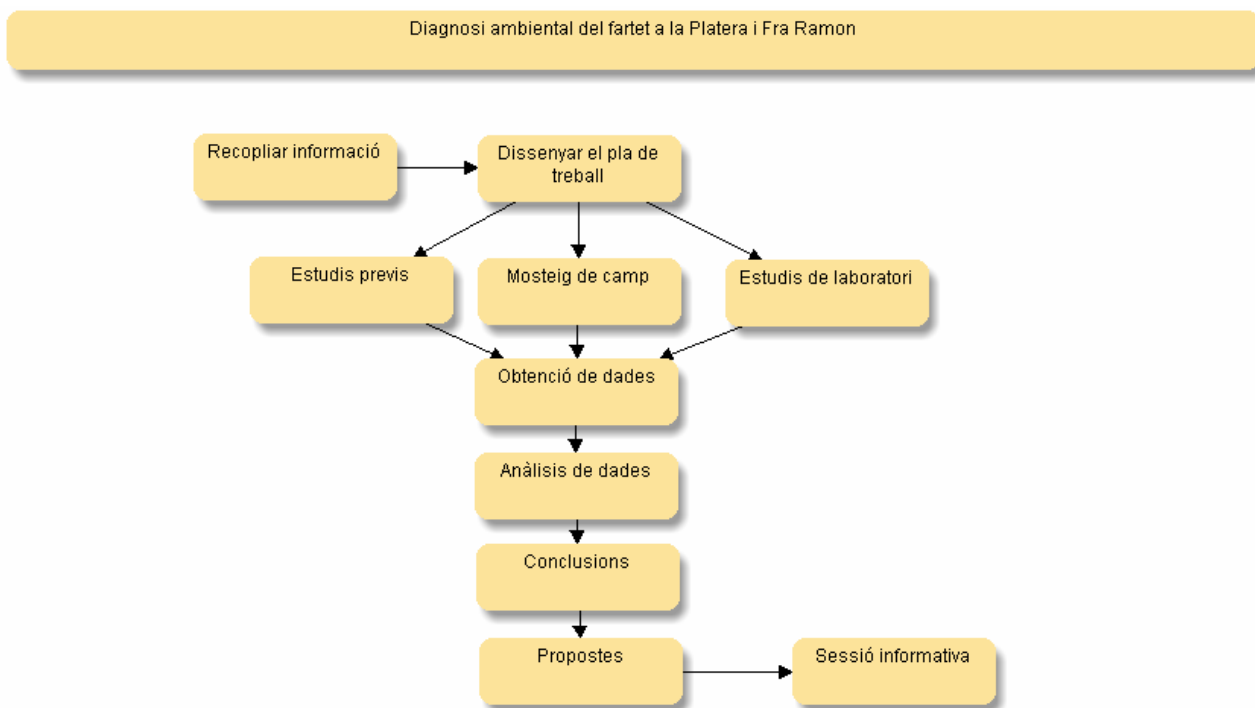
Hem de tenir en compte que el lloc on es situa el projecte, les bases de la Pletera i la de Fra Ramon, és actualment Parc Natural, per tant, per l'interès que suposa aquesta figura de protecció sumada amb l'argument anterior crea una sinergia que justifica aquest projecte.

A la vegada, a aquest arguments anterior s'hi ha de sumar el perill de risc d'extinció que pateix l'espècie, i no només per la pèrdua d'hàbitat, sinó per la competència amb una altre espècie, exòtica, la gambúsia.

Un altre argument que ens porta a iniciar aquest estudi, i que no és basa ni amb l'espècie estudiada ni amb la zona on es realitza el treball, és la manca d'un protocol de seguiment i monitoratge de l'espècie després de la seva introducció en el marc d'un projecte LIFE i que sigui la base per determinar el seu estat de conservació i permetre la supervivència d'aquestes poblacions a nivell local.

Així doncs, aquests són els arguments bàsics que fonamenten aquest projecte, podrem entendre de la necessitat de crear un protocol estandarditzat pel seguiment d'aquesta espècie a les llacunes de la Pletera i Fra Ramon.

0. Metodologia



Índex

0. Preàmbul	2
0. Metodologia	3
2. Introducció	
2.1. L'espai	6
2.2 L'espècie	8
2.3 Ambient que ocupa <i>Aphanius Iberus</i>	12
2.4 Distribució del fartet a la Península	12
2.5 L'estat de conservació del fartet a la maresma de la Pletera	13
2.6 Antecedents	17
2.7 Objectius	21
3. Àrea d'estudi	
3.1 Situació geogràfica	22
3.2 Hidrologia	22
3.3 Meteorologia	23
3.4 Geologia	28
3.5 Vegetació de les Maresmes de la Pletera	29
3.6 Fauna de les Maresmes de la Pletera	32
3.7 Les llacunes	33
4. Metodologia específica	4

4.1.Tècniques i mètodes	35
4.2.Cronologia	36
4.3 L'efecte de la salinitat sobre el fartet i la gambúsia mitjançant experiments amb aquaris	37
5. Resultats i discussió	
5.1 Espècies capturades	41
5.2 Abundàncies relatives del fartet i la gambúsia	41
5.3 Comparació entre mètodes	42
5.4 Selecció d'hàbitat	52
5.5 Efecte de la salinitat sobre la supervivència del fartet i la gambúsia	55
6. Protocol de seguiment	59
7. Propostes de gestió	62
8. Conclusions	63
9.Bibliografia	65
10. Annex	68

2. Introducció

2.1. L'espai

Els aiguamolls del Baix Ter exemple d'aiguamolls, situats en una plana costanera mediterrània on l'elevada població humana i la intensitat de les activitats agrícoles, urbanístiques, industrials turístiques hi exerceixen una forta pressió, es va trobar l'any 1987 amb la implementació parcial d'un pla urbanístic, i la maresma de La Pletera es va veure perjudicada per aquest.

Aquestes pla urbanístic va afectar els règims hídrics, fins a la desaparició de diverses llacunes i aiguamolls, aquest és un dels possibles motius pel qual la maresma ha estat aïllada amb part, del mar i del riu

No és fins l'aprovació del Pla d'espais d'interès natural l'any 1992 (*Decret 328/1992*), que es fa la protecció dels tres espais més emblemàtics que hi ha a la zona: el Montgrí, una part dels aiguamolls del Baix Empordà i la part emergida de les Illes Medes.

Més tard, l'Inventari de zones humides de Catalunya (DMAH, juny 2000) inclou les zones humides de: l'antic estany de Bellcaire d'Empordà, els Aiguamolls del Baix Empordà (el Ter Vell, la Pletera, les Closes de la Fonollera, la Bassa de la mota de l'Om, les Basses de l'Ànser, les Basses d'en Coll). El present projecte es situa a la Pletera.

L'Acord de Govern de setembre de 2006 (GOV/112/2006), pel qual es designen zones d'especial protecció per a les aus (ZEPA) i s'aprova la proposta de llocs d'importància comunitària (LIC), que configura la Xarxa Natura 2000 a Catalunya, unifica els tres espais del PEIN del Montgrí, les Medes i el Baix Ter en un de sol.

La creació del Parc Natural del Montgrí, les Medes i el Baix Empordà ha estat recollida en el Pla de Govern de la Generalitat de Catalunya 2007-2010.

El 13 de maig del 2010 el parlament de Catalunya ha aprovat la nova Llei de Declaració del Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. L'àrea

d'estudi està catalogada com a Reserva Natural Parcial dels Aiguamolls del Baix Ter que comprèn les llacunes i els aiguamolls dels sectors del Ter vell, la Pletera, la bassa de fra Ramon i les basses d'en Coll. La restauració dels aiguamolls del Baix Ter es va dur a terme a través del Projecte LIFE99/NAT/E/00 6386, desenvolupat per l'ajuntament de Torroella de Montgrí entre el 1999 i el 2003 (Life 1999-2003 "Restauració i ordenació de les llacunes i sistemes costaners del Baix Ter").

Alhora que es desenvolupava el projecte LIFE, l'ajuntament de Torroella de Montgrí va revisar el Pla general d'ordenació urbanística per tal de requalificar la Pletera com a maresma no urbanitzable.

Durant aquest període la Direcció General de Costes del Ministeri, va incloure aquests terrenys dins el domini públic marítimo-terrestre.



Figura1. Imatge de la llacuna Fra Ramon durant un període d'inundació pels efectes d'una llevantada.

2.2 L'espècie

El fartet (*Aphanius iberus*) és un peix endèmic de la península Ibèrica que és distribuït pel litoral mediterrani fins l'atlàntic, des dels aiguamolls de L'Empordà a les maresmes del Guadalquivir (La restauració dels aiguamolls del Baix Ter, Xavier Quintana 2006).

És un peix de mida petita, que no sol mesurar més de 45 mm de longitud. El cos, és curt i rabassut, recobert d'escates cicloides (Mas 1981, Checa 1982). Les aletes són arrodonides, sobretot la caudal, les aletes dorsals i anal s'insereixen cap a la meitat del cos. El cap és relativament gros, i la boca petita, protractil i orientada cap a dalt, amb les mandíbules proveïdes de dents tricúspides. (Tortonese 1986). Una característica comuna a la majoria de Ciprinodòntids és el dimorfisme sexual (Parenti 1981, Tortonese 1986), tret que també presenta *Aphanius Iberus* (Doadrio 2002). *Aphanius Iberus* és una espècie molt polimòrfica (Oliva-Paterna et al.2006), amb diferència entre poblacions pel que fa al disseny, color i grandària. (García-Berthou et al 1989 i 1999).

Es distingeix de les altres espècies d' *Aphanius* a Europa, la *Valenciidae* i la *Fundulidae* perquè els mascles tenen l'aleta caudal hialina d'un color gris blavós fosc i amb barres de color gris fosc, entre 2 i 5. Els mascles tenen entre 10 i 20 barres de color gris fosc o blau sobre un fons platejat a l'àpex, les barres són normalment de forma irregular i sovint estan connectades i acabades en un mosaic de taques blaves i platejades al llarg de l'esquena i la part posterior del cos.



Figura 2. Imatges de fartet mascle (esquerra) i femella (dreta). Autor S. Pairó.

Les femelles, són més grans que els mascles, tenen nombroses taques marrons fosques als costats i a l'esquena. Aquestes presenten una coloració més críptica que els mascles, amb el dors marronós i la zona ventral platejada. Tenen entre 23 i 27 escames a les línies laterals del cos. Tenen de 9-10 radis pectorals i en general de 7 a 8 i mig radis anals, mesuren al voltant de 45mm.

La proporció de sexes varia molt d'unes poblacions a altres. Al Delta de L'Ebre, per exemple s'ha observat una clara dominància dels mascles respecte les femelles. (Vargas & De Sostoa 1997). No obstant, els múltiples factors que poden influir (període de captures, talla dels exemplars, grandària de la mostra...) fa que aquesta relació pugui ser diferent en altres poblacions

L'hàbitat d'aquesta espècie són les llacunes, aiguamolls, pantans, estuaris i aigües dolces i aigües eurihalines, amb salinitats que van des d'aigua dolça fins al 57%.

Pel que fa a la seva biologia, *Aphanius Iberus* té una longevitat d'un any, excepcionalment dos. Només alguns adults (femelles) sobreviuen el període de fresa i després de l'hivern.

És una espècie ovípara, es reproduïx abans de complir un any de vida. El període de reproducció s'estén de maig a agost. Al llarg d'aquest període la femella pon, de manera fraccionada, grups d'entre 10 i 15 ous minúsculs (d'uns 1,2 mm de diàmetre) que queden adherits entre la vegetació aquàtica. Durant la posta, el mascle pressiona la regió ventral de la femella per afavorir la sortida dels ous.

A les llacunes de la Pletera, la maduració de l'espècie es extremadament primerenca (García-Berthou & Moreno-Amich 1993 i 1999), on la majoria dels individus es reproduïxen als pocs mesos d'edat. La reproducció té lloc principalment entre el març i el juliol. Les fluctuacions que presenten aquestes poblacions son una estratègia de clara d'adaptació a ambients fluctuants (García-Berthou & Moreno-Amich 1999).

Aphanius Iberus presenta una dieta lligada estretament a les característiques físico-químiques de l'ambient, reduint o augmentant el seu nínxol tròfic en funció de la disponibilitat de recursos (Alcaraz & García-Berthou 2006).

En un estudi recent sobre la dieta d' *Aphanius Iberus* a les maresmes del Baix Empordà (Alcaraz & García Berthou 2006), s'ha mostrat una dieta omnívora i dominada per Harpacticídides, també s'alimenta de zooplàncton i petits insectes, però menja sobretot petits crustacis (copèpodes i amfípodes), larves d'insectes, cucs poliquets i mol·luscs. Presenten una preferència tròfica per microcrustàcis (Vargas & Sostoa 1999, Alcaraz & García-B. Però, també pot ingerir alguns elements vegetals (algues i macròfits) i detritus (Projecte LIFE, Departament de Medi Ambient; A. Sostoa 2006).

La dieta varia segons els hàbitats i depenen de la disponibilitat de preses. La població estudiada al Baix Empordà (Alcaraz & García Berthou 2006) mostra selecció per preses present en la columna d'aigua, tant en ambients amb inundació no permanent, com en zones permanents amb abundant vegetació aquàtica. En aquest estudi, també s'ha constatat que l'espècie incrementa la grandària de captura amb el creixement, on els majors individus mostren una major selecció per organismes bentònics de mida més gran.

Pel que fa a l'estat de conservació, segons la **Llista Vermella d'espècies amenaçades de la UICN**, es troba l'espècie catalogada com, EN A2ce (espècie en perill, amb un alt risc d'extinció en estat silvestre en un futur proper) amb una reducció de la població per d'un mínim del 80% o que pot arribar-hi amb 10 anys o tres generacions, amb una reducció de l'àrea d'ocupació, extensió de presència o qualitat de l'hàbitat, i amb efectes de tàxons inclosos, hibridació, competidors o paràsits. (*The IUCN Red List of Threatened Species, 2008*)

A la costa mediterrània les poblacions sofreixen la competència amb la *Gambúsia holbrooki*, i com a resultat, l' *Aphanius Iberus* ha desaparegut de les aigües dolces i sobreviu només a les salines o hipersalines (Kottelat i Freyhof, 2007).

En resum, el fartet és una espècie de cycle curt caracteritzada per un creixement ràpid, una maduresa sexual molt primerenca que els permet reproduir-se als pocs mesos d'haver nascut i un elevat esforç reproductor (Fernández-Delgado et al. 1988)

S'han establert diferents paràmetres de protecció autonòmica, estatal i internacional referent al fartet.

Convenis internacionals	"Espècie de Fauna protegida" ¹
Legislació internacional	"Espècies animals i vegetals d'interès comunitari per la conservació necessari per designar zones d'especial protecció" ²
Legislació autonòmica	"En perill d'extinció" a la regió de Múrcia Catalogada com D a L'Annex II d'espècies protegides de fauna salvatge autòctona, Llei 3/88 de protecció d'animals a Catalunya ³ Llei de protecció sobre els animals ⁴
Legislació nacional	"En perill d'extinció" ⁵
Directives Europees	Annex II Directiva Hàbitats (43/92 CEE) del 21 de maig de 1992
Llibre Vermell	Estatus Mundial UICN: "En perill d'extinció" EN A2ce ⁶ Estatus Espanya UICN: "En perill d'extinció": EN B1 + 2bcd

1- *Annex II i Annex III del Conveni de Berna, 1988*

2- *Directiva 92/43/CEE*

3- *Llei 3/88 de protecció d'animals a Catalunya*

4- *Llei 22/2003, 4 de juliol*

5- *Catàleg Nacional d'Espècies Amenaçades, Real Decret 439/90*

6- *(EN)Espècie en perill, amb un alt risc d'extinció en estat silvestre en un futur proper, (A) amb una reducció de la població per qualsevol forma,(2) reducció d'un mínim del 80% que pot arribar-hi als 10 anys o tres generacions, (c) amb una reducció de l'àrea d'ocupació, extensió de*

presència o qualitat de l'hàbitat, (e) amb efectes de tàxons inclosos, hibridació, competidors o paràsits.

Taula 1. Legislació referent a la protecció del Fartet (*A. Iberus*).

2.3 Ambient que ocupa *Aphanius Iberus*

Aphanius iberus és una espècie poc exigent en quant a requeriments d'hàbitat (Gómez 1997), mostra predilecció per cursos d'aigua lents o estancats d'elevada duresa, lleugera alcalinitat i abundant vegetació submergida (Vargas 1993). Una de les característiques que el fa més peculiar és la seva eurihalinitat, podent viure en aigües dolces però també molt salades, i presentant una gran capacitat en l'adaptació en canvis de salinitat bruscos (Mas 1981, García-Berthou & Moreno-Amich 1999, Oltra & Todolí 2000), amb una salinitat letal del 143% (Sanz-Brau (1985). La reproducció de l'espècie a diferents salinitats ha estat contrastada per Oltra i Todolí (2000)

L'espècie ha esta classificada com a sedentària (De Sostoa et al. 1990), adaptada a viure en ambients amb una vegetació densa, fons tous, baixes concentracions d'oxigen (Balon 1975) i corrents lents (Lozano Cabo 1958).

2.4 Distribució del fartet a la Península

A escala mundial la seva àrea de distribució esta restringida a la seva distribució a Espanya (Doadrio 2002). S'hi destaquen dues espècies del mateix gènere. *Aphanius baeticus* amb distribució atlàntica, i *Aphanius iberus* amb distribució mediterrània. La seva separació segons Doadrio et al 199 i Perdices et al 2001 fou en la dessecació del mediterrani, fa uns 5 m.a. (Rögl & Steininger 1983).

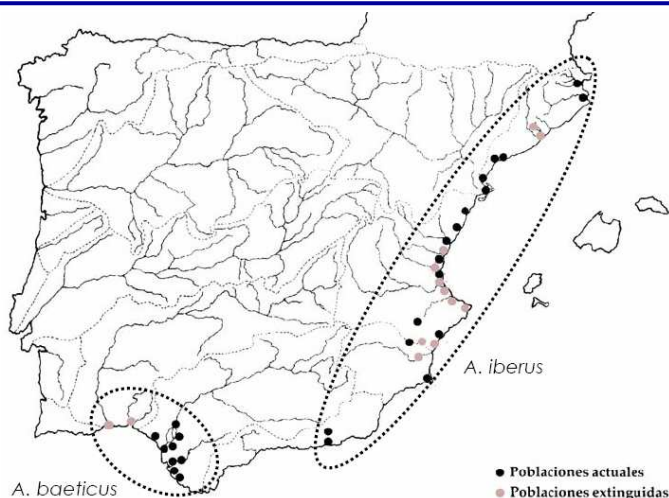


Figura 3. Distribució geogràfica del gènere *Aphanius* a la Península Ibèrica. Situació de les localitats amb poblacions presents en la actualitat i les localitats extingides. (Modificat de Moreno-Amich et al. 1999)

El rang de distribució del fartet abarcava des del sud de França (Arnoult 1957) fins a les regions costaneres de Almeria, no obstant, s'ha constatat de l'extinció de les poblacions a França, on van ser interpretades com a introduccions no satisfactòries (Keith et al. 1992). A dia d'avui, la seva demarcació està situada als Aiguamolls de l'Alt Empordà (Girona) fins a l'Albufera de Adra (Almeria) (Moreno-Amich et al. 1999), amb una presència de manera discontinua d'uns 20 nuclis poblacionals amb identitats genètiques pròpies (Figura 3). En el tram baix del riu Adra i en el seus humerals associats es troba l'única població coneguda de *Aphanius iberus*. (, J.S. Sanchez i Jesús Casas, 2009)

En diversos dels treballs es destaca la regressió que, en les últimes dècades, han sofert les poblacions d'aquesta espècie (Bru-Amich et al. 1999, Torralva et al. 1999, Doadrio 2002, Oliva- Paterna et al. 2006a,)),

2.5 L'estat de conservació del fartet a la maresma de la Pletera

A la bassa de Fra Ramon i a les noves llacunes de la Pletera hi ha un règim hídric d'alimentació d'aigua marina durant els temporals de llevant i durant l'estiu a causa de l'evaporació s'arriben a salinitats superiors a les del mar. Les comunitats que poden suportar unes condicions tan dures són poques, tan sols el

fartet i la gambúsia i mantenen poblacions estables mentre que individus d'anguila, llises i llenguados i poden penetrar esporàdicament.



Figura 4. Fotografia de l'entrada d'aigua marina a les bases de la Pletera durant un temporal.

L'alteració física que han patit els ecosistemes aquàtics han afectat zones humides, estanys, estanyols i basses que han anat desapareixent al llarg dels segles a causa de l'activitat de l'home, una espècie afectada per aquests canvis ha sigut el fartet

Les causes principals del seu declivi són l'assecament i la urbanització de zones humides i la pèrdua de la qualitat de l'hàbitat (Bru-Amich et al. 1999, Torralva et al. 1999, Doadrio 2002, Oliva- Paterna et al. 2006).

La introducció d'espècies al·lòctones de peixos és un altre factor ha contemplar, ja que s'ha relacionat la gambúsia amb la forta regressió que ha patit el fartet en la seva àrea de distribució original (Ramiro Asensio, 2002). Ara bé, la convivència entre les dos espècies a les llacunes salobres de la Pletera encara està per investigar



Figura 5. Llenguado trobat a la Bassa 1 de la Pletera.

A Catalunya, a conseqüència de la seva regressió, el fartet es va quedar concentrat en dues zones, a l'Empordà i el delta de l'Ebre.

El fartet ocupava gran part dels ambients aquàtics, d'aigües hipersalines fins a rierols, recs i estanys completament dolços, amb l'excepció dels cursos dels rius més cabalosos.

Avui en dia a la zona del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Alt Empordà (PNAE), només es conserven 4 petits nuclis poblacionals aparentment estables que actuen com a refugi per l'espècie. En el Baix Empordà, només s'ha conservat ens els darrers quinze anys a la bassa Fra Ramon a la Pletera. L'heterogeneïtat de l'hàbitat amb variacions constants de temperatura, oxigen dissolt, variables físiques i químiques i concentracions salines elevades ha fet que el fartet sigui l'únic peix que hagi reeixit a mantenir una població permanent a la bassa Fra Ramon, igual que altres zones de concentracions semblants, en canvi, en ambients amb baixa salinitat aquest ha desaparegut majoritàriament. La difícil presència estable d'altres espècies ha afavorit que en llacunes o recs de petites dimensions s'hi pogués establir. Per tant, es parla d'una espècie molt eurihalina i també molt euriterma, probablement més que cap altre de les espècies presents a la zona, incloses les introduïdes com ara la gambúsia, i això ha estat el que ha

evitat la seva desaparició en moltes localitats. (La restauració dels aiguamolls del Baix Ter, Xavier Quintana 2006)

Les seves característiques auto ecològiques, han fet que sigui una espècie molt apta per persistir en ambients fluctuants i extrems. Les fluctuacions que han esdevingut en la seva localitat ha suposat que les poblacions pateixin grans oscil·lacions en la seva grandària, sense que això posi en perill la seva persistència.

Els diferents mostrejos realitzats en la bassa Fra Ramon durant dos períodes anuals separats és un bon exemple d'aquestes oscil·lacions. No obstant aquestes perturbacions han produït canvis en la proporció d'edats en les poblacions

Actualment, el fartet mostra una distribució disjunta formada per nuclis aïllats entre ells, donat que s'ha extingit en moltes localitats, si bé darrerament s'han dut a terme algunes reintroduccions que l'han retornat a enclavaments d'on havia desaparegut. En conjunt, però, l'espècie es troba en regressió i es troba catalogat com "en perill d'extinció" a diversos convenis i legislacions estatals com internacionals. A Catalunya és una espècie protegida pe la Llei 3/88 de protecció dels animals (Badosa,A 2007).

2.6 ANTECEDENTS

A l'hora de realitzar aquest projecte, s'ha tingut en compte diferents estudis i treballs previs.

El Projecte LIFE: Restauració dels aiguamolls del Baix Ter, va ser una obra de recuperació i conservació dels sistemes costaners del Baix Ter. A la Pletera les actuacions principals foren:

- Creació de noves llacunes a la maresma de la Pletera.
- Introducció de l' *Aphanius iberus* a les noves llacunes de la maresma de la Pletera.

Aquestes dos actuacions es van dur a terme per protegir la població d' *Aphanius iberus* i assegurar-se així la seva persistència a la zona.

La superfície excavada total suma 1.54 ha, hi ha tres cubetes que s'han excavat per sota el nivell del mar per assegurar-se l'aflorament freàtic, i romanen connectades durant períodes de temporals i/o precipitacions.

La introducció del fartet es va realitzar el novembre del 2002, abans que les cubetes es connectessin, es va realitzar únicament a la bassa central per motius d'idoneïtat d'hàbitat, ja que de forma natural s'hi va desenvolupar un herbassar subaquàtic de *Ruppia cirrhosa*. Es van introduir un total de 464 individus provinents de Fra Ramon, 231 provenien directament d'aquesta mentre que la resta van ser criats en captivitat. Al cap d'un any es va estimar una població de 3700 individus.

Hi ha hagut altres treballs i tesis a tenir en compte, concretament The Limnological characteristics and zooplankton community structure of Mediterranean coastal lagoons undergoing restoration, elaborada per l'Anna Badosa el febrer del 2007 i on es fa un estudi sobre la maresma de la Pletera, de

les noves i les antigues llacunes. Estudia les densitats i mides de peixos que hi ha a les llacunes tenint en compte el fartet com a actor principal.

Aquest estudi forma part d'un seguiment científic que es va fer del projecte LIFE, el seu objectiu va ser analitzar la problemàtica ambiental i el funcionament dels ecosistemes de la zona restaurada. Així doncs, la creació de nous refugis pel fartet i la posterior introducció d'aquesta espècie al les noves basses va ser la principal actuació a la Pletera.

Es van analitzar les bases en períodes de confinament sense entrades d'aigua i en períodes d'inundació i llevantada. També es va analitzar l'estructura de la comunitat de zooplàncton, la dinàmica de nutrients i la comunitat d'invertebrats.

Es va veure que el nou hàbitat havia servit de refugi pel fartet almenys a curt termini. Això va ser degut al ràpid creixement de la població de fartet durant els dos primers anys, i als densos prats de *Ruppia* que proporcionen refugi a l'espècie i disminueixen el risc de predació.

Aquesta tesi revela que a les llacunes de la Pletera hi ha poques entrades d'aigua dolça i presenten una connexió restringida amb el mar. També indica que l'estructura de la comunitat de zooplàncton a les llacunes noves i a l'antiga s'ha vist afectada per la predació del fartet.

Alhora de realitzar el nostre estudi de laboratori i mostreig hem tingut en compte la tesi doctoral realitzada per Carles Alcaraz el 2006, que parla de la interacció entre el fartet i la gambúsia tenint en compte la salinitat, Ecological interactions between an invasive fish (*Gambusia holbrooki*) and native cyprinodonts: the role of salinity

Aquesta tesi ha estudiat tres hàbitats on es pot trobar fartet durant períodes d'inundació, aquests tres hàbitats són: algues verdes, salicòrnia i aigües lliures.

A la salicòrnia és on es troba la densitat més alta de fartets adults mentre els individus més joves es van trobar de forma similar a la salicòrnia i a les algues verdes.

Els individus adults semblen trobar avantatjosa la salicòrnia, mentre la condició (relació pes-longitud) dels juvenils es va trobar superior a les algues verdes.

Una dada molt interessant que ens dóna la tesi, és que mentre suposem que el fartet té una component alimentària bentònica, en aquest estudi els resultats ens mostren que la dieta dels fartets estava en organismes de la columna d'aigua: harpacticoids, nauplis i detritus.

També es va veure que mentre els fartets més petits tenien preferència per preses més planctòniques, els més grans les preferien més bentòniques.

Per nosaltres aquesta tesi suposa un primer camí cap a l'estudi de si la salinitat afecta i de quina manera la densitat i la biologia reproductiva de la gambúsia i del fartet. Es va veure que amb increments de la salinitat el comportament de la gambúsia es tornava menys agressiu i capturava menys preses, fet que afavoreix el fartet que no va canviar el seu comportament amb els canvis de salinitat, per tant, podem creure que la salinitat limita l'èxit invasor de la gambúsia.

Per introduir-nos a l'anàlisi estadístic del fartet i conèixer mètodes de captura, ens hem fixat en l'estudi realitzat pel Dr. Quim Pou i Rovira per determinar l'estat actual de la població de fartet, i de les altres espècies presents a la Pletera.

En el seguiment de la població de Fartet (*Aphanius iberus*) de les llacunes de la Pletera, Memòria 2008, s'aporten els principals resultats d'aquest seguiment, executat durant el 2008 i principis del 2009

Segons els resultats de la campanya del 2008, l'hàbitat pels peixos de les llacunes de la Pletera manté les condicions adequades per la conservació de la població de fartet, el poblament de peixos és variable i depèn d'episodis marins amb la intrusió d'espècies d'origen marí. Pel que fa a la gambúsia (*Gambusia holbrooki*) és present a totes les llacunes principals i la seva densitat mostra

oscil·lacions molt marcades, degut a que no tolera massa bé els increments de salinitat.

Pel que fa al fartet (*Aphanius iberus*), es mantenen dos nuclis a la Pletera, el de la Bassa de Fra Ramon i el de les llacunes noves de la Pletera.

Pel que fa a la interacció entre el fartet i la gambúsia sembla donar-se una repartició de l'hàbitat entre les dues espècies, fet que afavoreix la seva coexistència, encara que sigui amb unes abundàncies totals molt baixes per al fartet.

Pel que fa a les metodologies aplicades, s'han comprovat que el mostreig amb barbols és el mètode més adequat per a establir un protocol de seguiment a llarg termini de les poblacions de fartet

Finalment, i per conèixer la situació del fartet a altres zones de la mediterrània, es va mirar la distribució i estat de conservació del fartet, *Aphanius iberus* (Valenciennes, 1846), a la regió de Múrcia (S. E. De la Península Ibèrica).
Establiment de grups poblacionals operatius.

Aquest document sosté que la conservació de l'espècie ha d'estar enfocada al manteniment "in situ" de les poblacions i amb una mida prou gran que eviti la pèrdua de variabilitat genètica que es produeix en les poblacions petites. Així, s'han establert 6 grups poblacionals Operatius (GPOs), com a unitats independents de maneig per *A. iberus* a la Regió de Múrcia, en les quals cal destacar la problemàtica o amenaces sobre l'espècie i el seu hàbitat detectades durant l'estudi.

Pel que fa als mètodes de captura, cal destacar el salabre i la nansa.

2.7 Objectius

- ✓ Dissenyar un protocol de seguiment de la població de fartet a la Pletera i Fra Ramon.
- ✓ Proposar mesures de gestió i conservació per l'espècie a la Pletera i Fra Ramon
 - ✓ Trobar el mètode més òptim de mostreig.
 - ✓ Observar quina espècie (fartet i gambúsia) sobreviu més als canvis de salinitat sobtats
 - ✓ Observar quina espècie (fartet i gambúsia) s'adapta millor a canvis de salinitat paulatins, episodi semblant del que podria ocórrer en cas d'una llevantada.

3. Àrea d'estudi

3.1 Situació geogràfica

L'àrea d'estudi es localitza a la Pletera, concretament a la bassa Fra Ramon, i a les tres llacunes creades artificialment, situades a l'Estartit, dins el municipi de Torroella de Montgrí (Baix Empordà, NE de la Península Ibèrica).

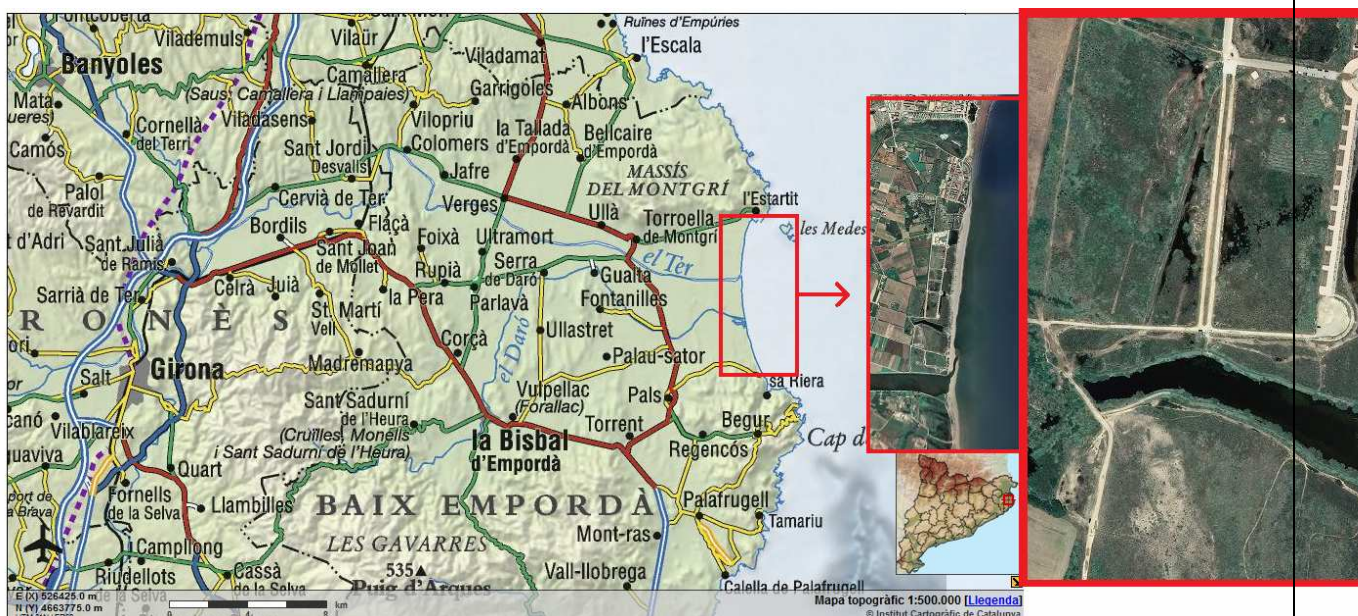


Figura 6. Localització de l'espai. Font: Institut cartogràfic de Catalunya.

3.2 Hidrologia

Les basses de la Pletera estan situades per sota del nivell del mar, i per això mantenen l'aigua de manera permanent i s'inunda fàcilment.

A les zones que tenen una menor cota (basses artificials de la Pletera) es manté l'aigua de manera permanent, i la resta de la maresma s'inunda de manera més o menys freqüent segons la cota, i està seca la major part de l'any.

L'escorrentia de la zona resulta insuficient a causa del poc pendent, això comporta que l'aigua circuli a través de camps i s'estableixi de nou en antics aiguamolls.

Les llacunes presenten un règim hídric particular, amb llargs períodes de confinaments sense entrada d'aigua, interromput irregularment per inundacions.

Les aportacions d'oxidats de nitrogen depenen de l'entrada d'aigua, la càrrega de fòsfor, nitrogen total i matèria orgànica estan relacionats amb els períodes de confinament. Aquest seguit de factors fa que les llacunes presentin una elevada conductivitat, que arriben sovint a condicions hipersalines (Pou-Rovira et al., 2004)

La coloració groguenca-vermellosa que presenta les aigües de la maresma, són degudes a la descomposició incompleta de la vegetació submergida. Aquesta coloració no es deguda a la mala qualitat de l'aigua, sinó que és peculiar de la maresma.

3.3 Meteorologia

L'àrea d'estudi es caracteritza per un clima típicament mediterrani, amb pluviometria irregular i estacional, amb hiverns humits i estius molt secs i calorosos.

La zona de la Pletera presenta un clima mediterrani Litoral Nord. Les precipitacions són regulars durant tot l'any, amb un màxim a la tardor. El règim tèrmic és calorós, amb un hivern moderat, essent suau a la costa. Només es consideren àrids els mesos de juliol i agost. El període amb probabilitat de glaçades queda comprès entre els mesos de novembre i març.

Mapa mitjana precipitacions anuals (mm) Mapa mitjana temperatures anuals (mm)

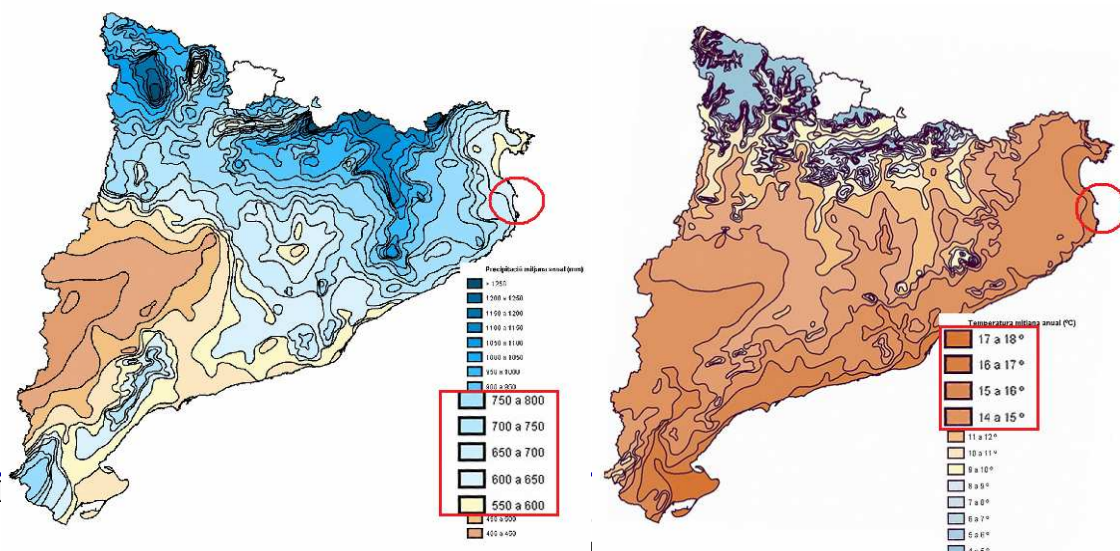


Figura 7. *Pluviometries anuals i temperatures mitjanes de la zona. Font: Departament de Medi Ambient i Habitatge*

A gran escala ens trobem en una zona que hi predominen els vents de ponent. A una escala més petita, la zona de la Pletera està arrecerada dels vents de ponent pels sistemes de muntanyes, en canvi obert als vents de mar per l'est. Els vents que hi predominem majoritàriament segons la rosa dels vents, són els de component sud (garbí) i molt especialment els de component nord (tramuntana). Aquest últim és el vent més característic de la zona que pot arribar a bufar durant dies seguits i de manera persistents. El contrast de vents fa que es formi un microclima molt complex.

L'estació més plujosa és la tardor, seguida de la primavera i l'hivern. Tot i això el mes de gener és el que presenta més hores de precipitació (50 h) seguit de l'abril i octubre. La mitjana de precipitació anual oscil·la entre 59 l/m² a l'Estartit. L'estiu, per contrapartida, es l'estació més seca

Referent a la temperatura, la mitjana anual se situa entre els 15 i 16 °C, els 9°C de gener-febrer i els 23°C de juliol-agost.

Inundacions

La topogràfica de les llacunes (lleugerament inferior al nivell del mar) fa que aquestes estiguin inundades de manera permanent. Gràcies a aquesta inundabilitat, s'hi desenvolupen plantes aquàtiques i a les seves vores plantes semi permanents.

A la plana del Baix Ter les inundacions han estat sempre relacionades amb els rius Ter i Daró i la morfologia d'aquets. Les obres de contenció realitzades fa que les grans riuades quedin controlades en embassaments i canalitzacions, i per tant no afectin negativament a la població. Aquest control tan exhaustiu dels rius ha fet disminuir l'estreta relació dels rius amb la plana i els seus aiguamolls.

La Pletera forma part de les zones que actualment s'inunden de manera natural. Són aiguamolls mancats de les grans aportacions d'aigües dolces i de sediments que aportaven de manera natural els rius, paral·lelament aquesta situació ha fet augmentar la salinització de diverses àrees. Els aiguamolls han quedat reduïts a una franja on predomina l'ambient marí.

A les basses, les zones humides s'inunden molt més sovint que la resta de la plana, és suficient poca aigua per veure canvis. L'aigua de la pluja sempre va dels llocs alts als més profunds, on es recull, i en el cas de les basses de la Pletera (aiguamoll litoral) cal afegir-hi la presència de l'aigua, de manera que aquesta augmenta de nivell i penetra cap als indrets fondos més propers.

Les inundacions que presenta la zona estudiada segueixen un règim hídic de la Mediterrània, amb inundacions puntuals i intenses de freqüència irregular.

Segons el registre de nivells del mareògraf s'està estimant una pujada del nivell del mar d'uns 4 mm/any, això fa preveure que en un futur no molt llunyà les zones que habitualment s'inunden s'inundin amb major freqüència.

Les inundacions de les llacunes solen ocórrer principalment quan hi ha temporals de mar ocasionats per llevantades. Aquestes inundacions solen durar poc temps, entre algunes hores i alguns dies. Després les llacunes no reben aportacions d'aigua fins un llarg període de temps. Aquest fenomen, anomenat confinament, és característic de les llacunes mediterrànies, i com a conseqüència del clima. Després d'un període d'inundació, el nivell de l'aigua va disminuït de manera gradual. Aquesta disminució del nivell de l'aigua fa que augmenti la salinitat, la concentració de matèria orgànica, la de possibles contaminants, com els metalls pesants, o la major part de substàncies dissoltes a l'aigua.

La conductivitat per exemple, disminueix a causa de l'entrada d'aigua de mar menys salada (de 60 mS/cm pot passar a 47 mS/cm).

A les basses de la Pletera, els nutrients venent condicionants per les aportacions d'aigua que venen de les inundacions, ja que en períodes de confinament no hi ha entrada d'aquesta.

Causes de les inundacions

Com a grans inundacions (pluja > a 50 l/m² o temporal mar, ones > a 3m), a l'Estartit en el període de 1966 a 2003 han succeït un total de 145, 116 temporals i 47 episodis plujosos. Entre aquets, 18 cops ha coincidit pluja i temporal amb menys de 4 dies de diferència; això ens indica que les pluges més importants no van acompanyades de forts temporals de llevant.

G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
18	18	17	22	6	2	1	1	6	29	23	19

Taula 2. Mesos que han afectat les 145 inundacions

a) La pluja

Les influències que reben les basses per part de les precipitacions com l'entrada d'aigua de mar estan relacionats amb el clima general i local i factors com la pressió atmosfèrica, els moviments del mar...

Les pluges difereixen entre elles segons l'època de l'any, pel que fa les precipitacions a la primavera solen ser més pausades, i les de la tardor mes intenses i acompanyades de tempesta. Les grans inundacions no es donen cada any, sinó que son mes espaciades en el temps.

A l'Estartit, en un període de 35 anys, de 1968 a 2003, s'han donat 47 episodis de pluja superior a 50 l/m², i que podem considerar inundacions, bé per la intensitat o per la quantitat d'aigua que han aportat.

Quan hi ha temporals de llevant acompanyats de pluges o riuades, l'aigua que inunda la maresma és una barreja d'aigua dolça i aigua de mar, en proporcions variables.

b) El mar

El mar té una gran influència a causa dels temporals que s'hi donen. Els temporals tenen la força suficient com per travessar la platja i inundar la maresme fins a una 800 metres a l'interior depenen de la seva intensitat.

Les pressions que es donen a la zona també juguen un paper destacable sobre el nivell del mar, quan les pressions són baixes, el nivell del mar puja, i contràriament quan aquestes són altes el nivell del mar descendeix. La correspondència aproximada és d'1 cm de nivell del mar par cada mil·libar o hPa. Per tant, quan hi ha situacions on les pressions disminueixen aquestes afavoreixen que es puguin inundar la zona.

S'ha de tenir en compte també la temperatura de la massa d'aigua propera a la superfície. Aquesta varia segons l'època de l'any. A l'hivern, l'aigua té una temperatura més baixa, per tant una densitat més elevada, aquets factors afavoreixen que el nivell mitjà del mar disminueixi . En canvi, a començaments de la tardor, el nivell del mar es més alt ja que la densitat de la massa més propera a la superfície disminueix.

El nivell d'octubre és, de mitjana, uns 17 cm més alt que el mes de febrer.

La freqüència d'onades superiors a un metre varia segons l'època de l'any, la majoria solen donar-se ens els mesos d'hivern (7 dies de cada mes) en relació a l'estiu (i dia al mes)

c) Les riuades

Les riuades (del riu Ter i Daró) també poden ocasionar inundacions al territori, no obstant aquestes estan més controlades. A vegades coincideixen amb temporals i fa que les ones deixin dins la maresme aigua juntament amb restes vegetats, algues, canyes i troncs.

d) Nivell freàtic

La zona presenta diferents característiques que propicien que s'inundin, entre elles la variació del nivell freàtic i la permeabilitat del sòl. Els hiverns plujosos, carreguen els aqüífers subterranis, i fa que les inundacions es mantinguin a les basses i a les llacunes.

La dessecació; la tramuntana i la insolació

La zona es caracteritza per vents secs i forta insolació durant el dia. Quan apareixen els vents de tramuntana (en altes pressions), provoquen una baixada del nivell del mar i del nivell freàtic i fa augmentar l'evaporació (vent sec).

Tot i la posició de la zona, NE, al bufar tramuntana, aquesta impulsa l'aigua de les basses cap al mar.

L'evaporació registre els paràmetres més alts en els mesos de juny a setembre, coincidint amb el mínim règim pluviomètric i una màxima insolació. Quan hi ha una nuvolositat extrema, la radiació solar és inexistent.

3.4 Geologia

La zona estudiada es troba darrera d'un seguit de dunes que configuren una depressió paral·lela a la línia de costa.

El substrat on es sustenta aquesta maresma està format per materials fins i amb un percentatge d'argiles elevat. La permeabilitat del sòl argilós fa que l'aigua es pugui infiltrar sense molta dificultat.

A la maresma hi ha una alta salinitat edàfica, ja que el sol reté de la mateixa manera l'aigua que les sals que porta en dissolució, aquestes sals es mantenen al sol quan es produeix l'evaporació de l'aigua i es va acumulant en successives inundacions i sequeres. Fruit d'aquestes condicions en el sòl es formen mantells microbians que trobem a la bassa Fra Ramon i a les noves basses de la Pletera

3.5 Vegetació de les Maresmes de la Pletera

La zona està ocupada bàsicament per salicornars i vegetació d'ambients dunars, maresmes i llacunes salabroses.

La salinitat absorbida pel sòl és factor limitant per la vida dels vegetals. Aquesta elevada concentració de sals dificulta l'absorció d'aigua i de nutrients. Els halòfits s'han adaptat a aquestes condicions, i s'hi estableixen en grans comunitats. A la vora de les basses s'hi estableixen salicornars herbacis, ocupant sòls d'alta salinitat de textura argilosa. Quan en el sòl hi resta sec i podem trobar *Suaeda*. En períodes d'inundacions relativament curts, s'instal·len comunitats de plantes perennes com salicornars. Formacions on regnen espècies com la salsona, el *Salar portulacoide* o l'*Elymus elongatus* apareixent en espais lliures entre arbustos. La vegetació en forma de jonquera de jonc negre es desenvolupa quan la fracció sorrenca és més gran (jonquera amb jonc marítim i jonc agut) i amb una inundació escassa, hi destaca l'*Elymus pycnanthus*. Les comunitats de donzell marí i ensopegueres apareixen en sòls salins i en percolacions d'aigua ràpida.

Espècies principals	Hàbitat
Salicornars herbacis (<i>Suaedo-Salicornietum</i>, <i>Suaedo-Salsoletum sodae</i>)	
Cirialera herbàcia (<i>Salicornia Patula</i>)	
<i>Suaeda marítima</i>	Vores de les llacunes.
<i>Suaeda splendens</i>	Sòls molt salins i molt llargament inundats.
Salicornars subarbuscians (<i>Puccinellio-Arthrocnemetum fruticosi</i>)	

<p>Cirialera comuna (<i>Arthrocnemum fruticosum</i>) Salsona (<i>Inula crithmoides</i>) Salat portulacoide (<i>Atriplex portulacoides</i>) <i>Elymus elongatus</i> <i>Puccinellia festuciformis</i> <i>Aeluropus litoralis</i></p>	<p>Sòls argilosos, salins, inundat durant un període inferior al dels salicornars herbacis.</p>
<p>Comunitat de limòni i donzell marí (<i>Artemisio-Limonietum virgati</i>)</p>	
<p>Donzell marí (<i>Artemisia gallica</i>) Ensopoguera de toca (<i>limonium virgatum</i>) Ensopoguera (<i>limonium girardianum</i>) Salat portulacoide (<i>Atriplex portulacoides</i>)</p>	<p>Sòls amb una important fracció de sorres, salins i molt àrids a l'estiu. Antics cordons dunars entre la maresma, elevacions sorrenques.</p>
<p>Jonqueres de jonc marí i jonc agut (<i>Spartino-Juncetum maritimi subsp. juncetosum</i>)</p>	
<p>Jonc marí (<i>Juncus maritimum</i>) Jonc agut (<i>Juncus acutus</i>)</p>	<p>Sòls argilosos a un xic arenosos, salins inundats durant un període de temps inferior als salicornars.</p>
<p>Prats d'Elymus (<i>Junco-Iridetum spuriae subsp. Agropyretosum</i>)</p>	
<p><i>Elymus pycnanthus</i> <i>Iris spuria</i> subsp. <i>Maritima</i> <i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. <i>Gracile</i></p>	<p>Sòls argilosos, un xic salins, rarament inundats. Trànsit entre formacions halòfiles i els prats secs mediterrànics.</p>
<p>Jonquera amb plantatge crassifoli (<i>Schoeno-Plantagnetum crassifoliae</i>)</p>	
<p>Plantatge crassifoli (<i>Plantago crassifolia</i>) Jonc negre (<i>Schoenus nigricans</i>)</p>	<p>Sòls arenosos, no inundats (però molt humits a la primavera), de trànsit entre la platja i la maresma.</p>

taula 3. Principals espècies que podem trobar a la maresma de la Pletera i Fra Ramon.

Comunitats aquàtiques

Les comunitats aquàtiques presents no destaquen per la seva riquesa. Les condicions extremes que presenta fa que hi hagi moltes menys espècies de les que trobaríem en uns aiguamolls d'aigua dolça. La colonització d'aquets ambients és per part d'espècies eurihalines, espècies que toleren un rang molt ampli de salinitat i que s'adapten a aquestes fluctuacions.

Quan la concentració de nutrients és elevat, només es desenvolupen les plantes que suren lliurement a la superfície de l'aigua, com les lleties d'aigua, ja que la manca de transparència impossibilita la vida submergida.

Espècies principals	Hàbitat
---------------------	---------

Alguers de fanerògames marines (<i>Posidonion</i>)	
Posidònia (<i>Posidonia oceànica</i>) Algueró (<i>Cymodocea marina</i>)	Vegetació radicant i submergida, dels fons marins sorrencs.
Comunitat de <i>Ruppia</i> (<i>Chaetomorpha-Ruppium</i>)	
<i>Ruppia cirrhosa</i> Algues: <i>Chaetomorpha</i> , <i>Enteromorpha</i>	Vegetació submergida de les aigües salabroses del litoral.
Comunitat de lleties d'aigua (<i>Lemno-Azolletum</i>)	
Llentia d'aigua (<i>Lemna minor</i>) Llentia d'aigua (<i>Lemna gibba</i>)	Vegetació surant de les aigües quietes i eutròfiques (canals, recs, basses....).
Potamion	
Volantí (<i>Ceratophyllum demersum</i>) Volantí espigat (<i>Myriophyllum spicatum</i>) Espiga d'aigua (<i>Potamogeton nodosus</i>) <i>Potamogeton pectinatus</i> <i>Zannichellia palustris</i>	Vegetació submergida de les aigües dolces (o molt feblement salabroses).

taula 4. Principals espècies que podem trobar a les basses de la Pletera i Fra Ramon.

Pel que fa els vegetals, hi trobem la *Ruppia*, planta aquàtica que arrela al fons. En alts continguts de matèria orgànica i elevades radiacions hi trobem algues del gènere *Enteromorpha*.

A la zona dels aiguamolls, a la vora de les llacunes es solen desenvolupar comunitats **helofítiques i higròfiles**. A les zones més profundes, s'hi destaquen els canyissars. Als sòls menys inundats, en canvi, s'hi desenvolupen grans càrexs i lliri groc o bé les jonqueres de jonc boval. En recs en certa càrrega de nutrients es desenvolupen els creixenars.

Espècies principals	Hàbitat
Canyissars i balcars (<i>Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani</i>; <i>Typhetum latifoliae</i>)	
Canyís (<i>Phragmites australis</i> subsp. <i>australis</i>) <i>Phragmites australis</i> subsp. <i>Chysanthus</i> Balca de fulla ampla (<i>Typha latifolia</i>) Balca de fulla estreta (<i>T. Angustifolia</i> subsp. <i>Australis</i>) Jonca marítima (<i>Scirpus maritimus</i>) Jonca d'estany (<i>Scirpus lacustris</i> subsp. <i>tabernaemontani</i>)	Estanys, recs, arrossars, basses, ect. d'aigües dolces o dèbilment salabroses, quietes o de corrent moderat
Comunitat de jonca marítima (<i>Scirpetum compacto-littoralis</i>)	
Jonca marítima (<i>Scirpus maritimus</i>) <i>Scirpus littoralis</i>	Vores de les llacunes, canals i arrossars d'aigües moderadament salabroses

Formacions de grans càrex (Cypero-caricetum otrubae)	
Carex riparia Càrex ripariaSerrada (<i>Carex vulpina</i> subsp. <i>Nemorosa</i>) Lliri groc (<i>Iris pseudacorus</i>) Serrana de fulla llarga (<i>Cyperus longus</i>) Salicària (<i>Lythrum salicaria</i>) Malví (<i>Althaea officinalis</i>) Malrubí d'aigua (<i>Lycopus europaeus</i>)	Vores d'estanys i de recs sobre sòls molt humits, però rarament inundats (cota topogràfica per sobre de la dels canyissars)
Jonqueres de jonc boval i capferrat (Cirsio-Holoschoenetum)	
Jonc boval (<i>Scirpus holoschoenus</i>) Herba disenterica (<i>Pulicaria dysenterica</i>) Capferrat (<i>Cirsium monspessulanum</i>) <i>Dorycnium rectum</i> <i>Euphorbia hirsuta</i> <i>Mentha suaveolens</i>	Sòls argilosos, humits, però rarament inundats
Creixenar (<i>Apietum nodiflori</i>)	
Créixen bord (<i>Apium nodiflorum</i>) Créixen (<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>) Créixen de cavall (<i>Veronica anagallis-aquatica</i>)	Vores dels cursos d'aigües poc o molt eutròfiques

Taula 5. Principals espècies helofítiques i higròfiles que podem trobar a la maresma de la Pletera i Fra Ramon.

3.6 Fauna de les Maresmes de la Pletera

Pel que fa la fauna, s'hi destaca una de les poques poblacions de fartet (*Aphanius iberus*) d'Espanya, i la presència d'ocells aquàtics.

Entre les algues del plàncton, hi predominen els cianobacteris, els hapòfits i els dino flagel·lats.

Entre els invertebrats, destaquen els copèpodes, crustacis de mida molt petita, generalment microscòpics. Aquets es troben abundantment, tant en aigua dolça com salada. La diversitat d'aquest grup es regeix per les condicions de la zona, en situacions de confinament hi dominen *Eurytemora velox* o *Calanipeda aquaedulcis*, si el nivell d'aigua baixa hi dominen els copèpodes harpacticoids com *Cletocamptus confluentis*. Al litoral de la costa també apareixen altres espècies de crustacis més grans com l'amfípode *Gammarus aequicauda*, que s'alimenta recol·lectant el detritus que s'acumula sobre el sediment.

Tot i que, les inundacions provoques entrades d'altres espècies, molt poques toleren aquestes condicions extremes i aquests canvis de condicions tan fluctuants. Entre les espècies que toleren aquestes condicions hi trobem el fartet (*Aphanius iberus*), un peix endèmic del litoral de la Península Ibèrica, actualment en perill d'extinció.

3.7 Les Llacunes de la Pletera

La bassa d'origen natural, la bassa Fra Ramon, es diferencia de la resta pel seu règim hídic. Actualment, no rep aigua directa, només s'alimenta de l'aigua de mar procedent dels temporals de llevant. Aquesta peculiaritat, fa que ens mesos d'estiu, l'evaporació sigui més elevada i augmenti la concentració salina.

Les característiques de la zona dificultat l'existència d'espècies marines, l'única que es manté de manera estable és el fartet (*Aphanius Iberus*), ja que sovint s'hi poden trobar altres espècies d'origen marí, com ara llisses o llenguados.

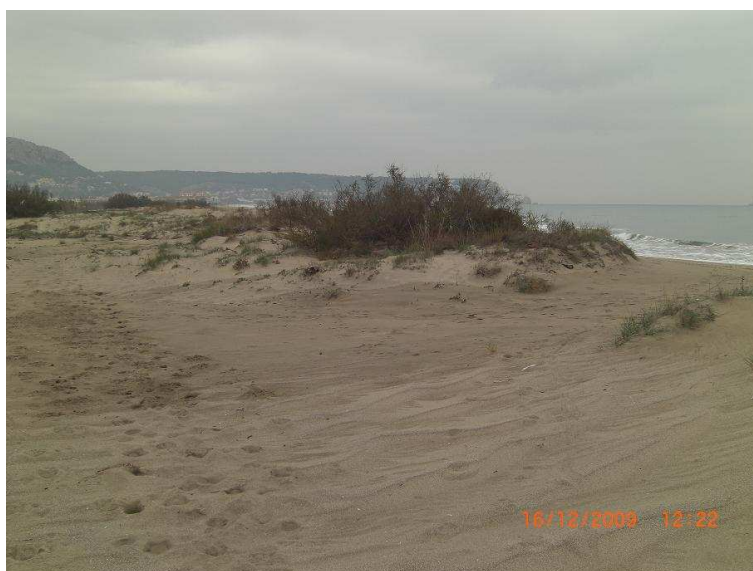


Figura 8. Fotografia de les dunes que separen la maresma i el mar Mediterrani.

Pèrdua de riquesa íctica que ha afectat al fartet i basses de la Pletera

El conjunt de múltiples factors ha ocasionat la pèrdua de riquesa en el poblament original de peixos. Aquests factors estan estretament lligats a l'activitat humana.

El principal factor, és l'alteració física dels ecosistemes aquàtics. Entre aquests, la canalització ha jugat un paper molt perjudicial.

L'assecamment de les zones humines, acompanyat del posterior rebliment han afectat a estanyols i basses de tota mena. L'espínós ha estat l'espècie més afectada, acompanyada del fartet i de l'anguila.

La contaminació de les aigües constitueix un altre factor que explica la regressió de moltes espècies autòctones. L'anòxia, provocada per l'eutrofització ha comportat un elevat nivell de mortalitat. Alhora, la proliferació de les algues, que ocasionalment poden alliberar fitotoxines, a les quals algunes espècies de peixos en són molt sensibles. També diferents formes que es presenta el nitrogen pot ser mortífer pels peixos; amoni, nitrats... Un altre fet que comporta l'eutrofització, és la desaparició de la vegetació submergida, imprescindible per algunes espècies de peixos.

La regressió de les espècies també ha estat originat per la introducció d'espècies al·lòctones, on competeixen per l'espai i l'aliment, provoquen hibridació, poden ser el vector per transmetre malalties.

4. METODOLOGIA ESPECÍFICA

4.1 Tècniques i mètodes aplicats

Primerament s'ha estudiat el medi que ocupa el fartet, durant els mesos d'abril i juny del 2010. En aquest període es va estudiar un total de 4 basses a la Pletera, a la localitat de Torroella de Montgrí.

El fenomen meteorològic que tingué lloc el més de desembre, una forta llevantada, va ser un element clau, per observar com les basses es comunicaven de manera natural gràcies a l'entrada d'aigua de mar. Fruit d'aquesta llevantada, les basses varen estar comunicades durant setmanes. El mostreig es va realitzar quan aquestes es varen separar. Això tingué lloc el més d'abril.

En el primer mostreig es varen utilitzar trapes passives durant un període de tres dies.

Al maig es realitza el recompte amb mètodes actius, utilitzant dues xarxes de pescador i salabrets. Els individus capturats son emportats per motius d'investigació.

A mitjans de maig comença l'experiment on exposem els individus d'ambdues espècies a canvis paulatins de conductivitat per veure el seu comportament i la seva capacitat de supervivència.

A finals de maig comença l'experiment on exposem els individus d'ambdues espècies a canvis de conductivitat constants, simulant un període de llevantada. La simulació reflecteix els canvis constants de conductivitat tan per condicions que facin a les basses més salabroses com per condicions on la conductivitat fos quasi nul·la.

Al maig també utilitzant xarxes s'estima l'abundància absoluta de cada espècie a cada bassa per separat.

Per estimar la densitat hem utilitzat tant mètodes actius, com mètodes passius.

ACTIUS

La tècnica de captura ha consistit en l'enfonsament ràpid d'unes xarxes de malla fina que atrapava els individus de la superfície de la llacuna encerclada. Posteriorment, s'extreien amb un salabre tots els individus de dins del recinte tancat.

Aquesta tècnica, permet l'obtenció d'estimacions absolutes de la densitat (ind./m²).

PASSIUS

Trampes d'ampolla

Instrument que consisteix a submergir unes ampolles a diferents fondàries on els peixos entren i no en poden sortir. Aquestes trampes ha de tenir una duració determinada per no afectar de manera severa la salut dels individus.

Permet l'obtenció d'estimacions d'abundància relativa (densitat relativa), en unitats de CPUE (ind/trampa·temps).

Barbol de malla petita

Xarxes que es calen al fons de les basses, fixant-les mitjançant dues vares metàl·liques clavades al substrat de la bassa.

Permet l'obtenció d'estimacions d'abundància relativa (densitat relativa), en unitats de CPUE (ind/trampa-dia).

Tots els individus d'ambdós espècies capturats han estat mesurats (longitud total) i s'han determinat els sexes dels mateixos.

4.3 L'efecte de la salinitat sobre el fartet i la gambúsia mitjançant experiments amb aquaris

S'utilitzen aquaris de 15L de capacitat. Cadascun d'ells disposa d'un airejador. S'ha de tenir en compte que l'emmagatzemament d'individus ha de complir unes mínimes condicions, on l'aigua s'ha d'oxigenar i hem de tenir suficient volum per evitar la toxificació de l'aigua a causa dels residus produïts pels peixos (amoni).

El medi dels aquaris és extret de la bassa tres, on prèviament es filtra, per extreure'n les impureses i que aquestes no es podreixin i consumeixin oxigen.

Experiment 1: Canvi bruscat de la conductivitat del medi

Iniciat el juny del 2010, els fartets i les gambúsies són exposats a canvis de salinitats sobtats, per veure quina d'aquestes dues espècies té la capacitat d'adaptar-se millor al medi.

Coneguda la concentració de la bassa (18,53 mS), es tracta d'augmentar/disminuir de manera brusca en diferents aquaris la seva conductivitat i veure la supervivència de les dues espècies.

Es disposa de 30 aquaris (capacitat 15L aprox.) on s'estableixen diferents conductivitats. Es fan tres rèpliques de cada medi. La conductivitat mínima serà gairebé inexistent, arribant a valors al voltant de zero (0,7 mS), fins a unes concentracions molt superiors a les del nivell de mar (77,83 mS).

Conductivitat (mS)	0,7	5,05	9,40	13,79	18,53	31,07	48,22	58,99	64,37	77,83
	Aquari 1.0	Aquari 2.0	Aquari 3.0	Aquari 4.0	Aquari 5.0	Aquari 6.0	Aquari 7.0	Aquari 8.0	Aquari 9.0	Aquari 10.0
	Aquari 1.1	Aquari 2.1	Aquari 3.1	Aquari 4.1	Aquari 5.1	Aquari 6.1	Aquari 7.1	Aquari 8.1	Aquari 9.1	Aquari 10.1
	Aquari 1.2	Aquari 2.2	Aquari 3.2	Aquari 4.2	Aquari 5.2	Aquari 6.2	Aquari 7.2	Aquari 8.2	Aquari 9.2	Aquari 10.2

TAULA 3. Es prepara 30 aquaris amb aigua de la bassa número 3 de la Pletera, i tot seguit es prepara 10 concentracions diferents, fetes per triplicat, hi ha un control, 4 disminucions i 5 increments de salinitat.

La durada de l'experiment és d'un total de 3 dies.

Per aquest propòsit s'utilitzen un total de 648 individus, dels quals 324 són fartets i 324 gambúsies (adults)



Figura 9. Fotografia del muntatge dels aquaris.

Experiment 2: Canvi paulatí de les conductivitats al medi

Realitzat el juny del 2010. La idea d'aquest experiment és reproduir els canvis de salinitat de manera gradual, com quan hi ha una llevantada.

S'utilitzen un total de 9 aquaris, tres seran els aquaris control on no hi haurà ni augment ni disminució de la conductivitat. Aquest control servirà per veure que els canvis originats dins la població son deguts als canvis de conductivitat i no a altres raons. Posteriorment tindrem tres aquaris on s'anirà disminuint de manera gradual la concentració de sals i tres aquaris més on s'anirà augmentant de manera gradual la conductivitat.

EXPERIMENT 2			
TEMPORALITAT CANVI CONDUCTIVITAT	DISMINUCIÓ (μs)	CONTROL (μS)	INCREMENT(μS)
INICIAL	18,53	18,53	18,53
10:00-11:00	16,15	18,53	25,26
11:00-12:00	13,77	18,53	31,98
12:00-13:00	11,39	18,53	38,71
13:00-14:00	9,02	18,53	45,44
14:00-15:00	6,64	18,53	52,17
15:00-16:00	4,26	18,53	58,90
16:00-17:00	1,88	18,53	65,63
17:00-18:00	1,05	18,53	72,36
18:00-19:00	0,41	18,53	79,09

Taula 4. Interval horari de l'experiment del Canvi paulatí de les conductivitats al medi

La durada de l'experiment serà un total de 9h, en canvis graduals a cada hora. Per aquest propòsit s'utilitzen un total de 90 individus, dels quals 45 seran fartets i 45 gambúsies. (adults)

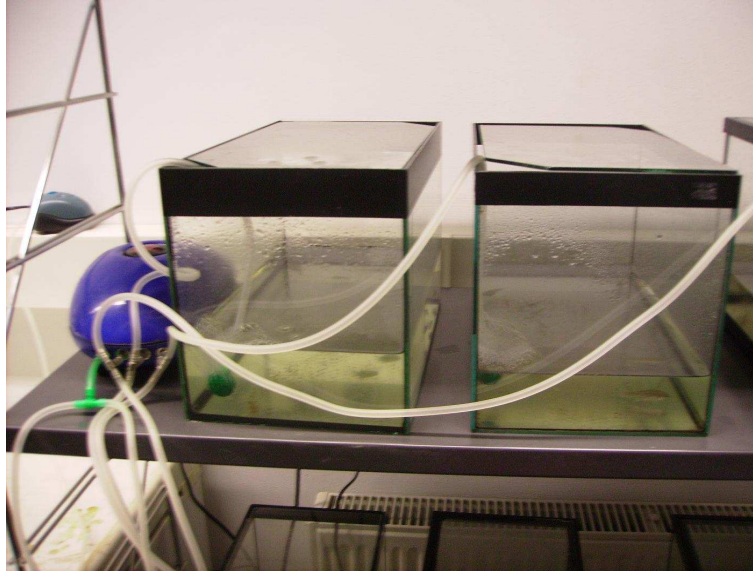


Figura 10. Fotografia dels aquaris durant Canvi paulatí de les conductivitats al medi.

Per transformar les dades obtingudes hem de tenir en compte que les captures s'analitzen com a abundàncies relatives que anomenem "captures per unitat d'esforç" o CPUE. Aquestes s'han calculat com el nombre d'individus capturats per trampa i per hora per tal d'estandarditzar els resultats degut a que no tots els períodes de captura tenen les mateixes hores.

Per fer l'anàlisi estadística, les dades han de complir un seguit de requisits com ara seguir una distribució normal. Pel fet que les dades de captures amb trampes sovint no segueixen aquesta distribució, trobem moltes trampes amb 0 individus i algunes amb molts individus, cal fer una transformació.

Per dur-la a terme, s'ha utilitzat l'arrel quarta de les CPUE ja que es recomana aquesta, quan la distribució de les captures segueix una distribució binomial negativa pel fet que un gran nombre de trampes no captures cap exemplar i un nombre reduït presenta un nombre elevat d'individus.

5. RESULTATS I DISCUSIÓ

5.1 Espècies capturades

S'han capturat un total de 2733 individus, dels quals 1372 han estat fartets, 1261 gambúsies, 70 anguiles i 30 gòbits. A més a més, s'han trobat altres espècies.

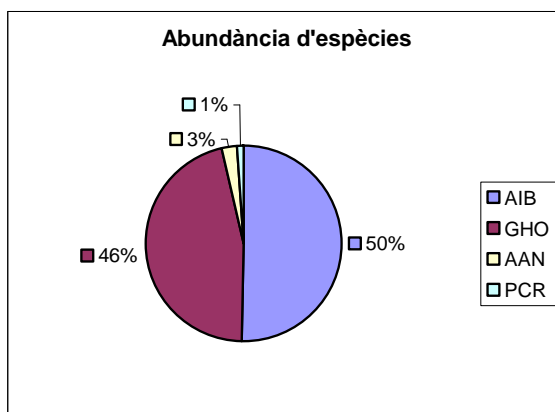


Figura 11. Comparativa de les 4 espècies més capturades (Aib: fartet *Aphanius Iberus*; Gho: gambúsia *Gambusia Holbrooki*; Aan: Anguila *Anguilla anguilla* ; Pcr: *pomatochistus*), a les quatre basses estudiades (llacunes de la Pletera i Fra Ramon).

A partir d'ara l'estudi es centra en les dos espècies més abundants a la Pletera, la gambúsia i el fartet.

5.2 Abundància de les dues espècies principals: fartet i gambúsia

No hi ha diferències significatives entre les abundàncies de les dues espècies a la Pletera ($F_{1,1744}=1,81$; $p=0,179$). En canvi, sí s'observen diferències entre basses ($F_{1,1744}=6,49$; $p<0,001$) i interacció entre els factors espècie i bassa ($F_{1,1744}=18,80$; $p<0,001$). Això és degut a que la bassa tres presenta una abundància molt més gran que la resta on predomina la gambúsia. En canvi, a la bassa Fra Ramon predomina el Fartet.

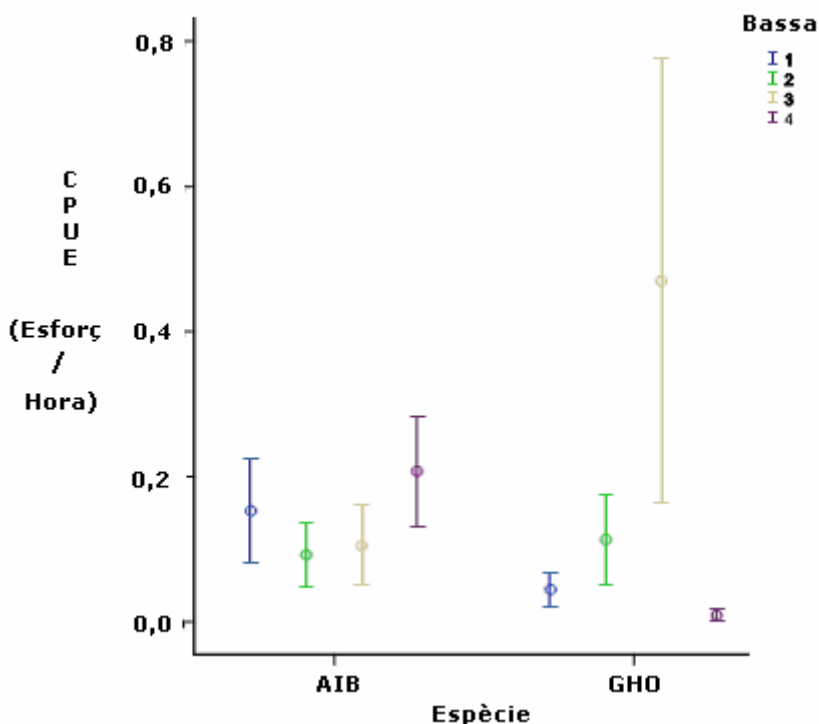


Figura 2. Dispersió de dades de cada espècie per les quatre llacunes (per les ampolles i les nanses).

Una vegada que s'ha determinat que hi ha diferències significatives entre les bases, les proves de rang post hoc permeten determinar quines mitjanes difereixen. La prova de rang post hoc identifica subconjunts homogenis de mitjanes que no es diferencien entre si. Mitjançant la prova post hoc es demostra un comportament diferent de la bassa 3 respecte la 1,2,4.

Variable dependiente:cpue_t

	(I)bassa	(J)bassa	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
						Límite inferior	Límite superior
DHS de Tukey	3	1	,077347*	,0231408	,005	,017841	,136854
		2	,080750*	,0227227	,002	,022318	,139181
		4	,098704*	,0236419	,000	,037909	,159499

Taula 5. Resultat de la prova post hoc de la bassa tres respecte les altres.

Si eliminem la bassa tres de l'anàlisi els resultats varien. Sense considerar aquesta bassa, hi ha diferències significatives en l'abundància de les dues espècies ($F_{1,1434}=28,98$; $p<0,001$) essent el fartet l'espècie més abundant. En

canvi, no hi ha diferències significatives entre les basses 1, 2 i 4 ($F_{1,1434}=0,659$; $p=0,571$) però sí en quina espècie predomina a cada bassa (interacció spxbassa $F_{1,1434}=8,935$; $p<0,001$) pel fet que el fartet és més abundant a les basses 1 i 4 i la gambúsia ho és lleugerament a la bassa 2.

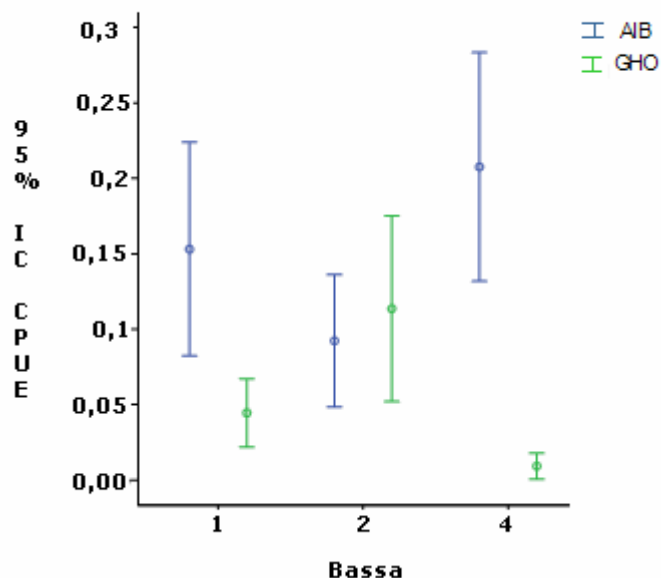


Figura 12. Dispersió de dades de cada espècie per les llacunes 1,2 i 4 (per les ampolles i les nanses).

Cal destacar que a Fra Ramon, el fartet va representar el 97% del total de captures per aquesta bassa (i el 37,9% del total de fartets capturats a la Pletera).

5.3 Comparació entre mètodes

Els dos mètodes de captura utilitzats no són igual d'eficients. La major part de les captures s'han obtingut amb les nanses ($F_{1,1164}=304,23$; $p<0,001$) de la mateixa manera que hi ha interacció entre els factors tipus de trampa i espècie ($F_{1,1164}=9,41$; $p<0,001$) pel fet que les ampolles capturen lleugerament més gambúsies que fartets i les nanses més fartets que gambúsies. Però aquest últim punt és molt discutible perquè no podem saber si capturen més perquè són més eficients o per un tema de comportament de les espècies.

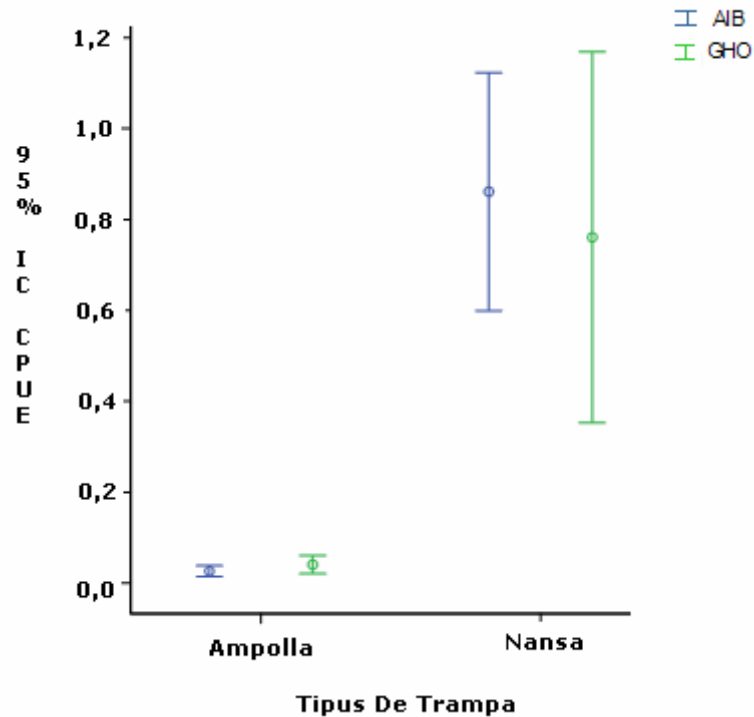
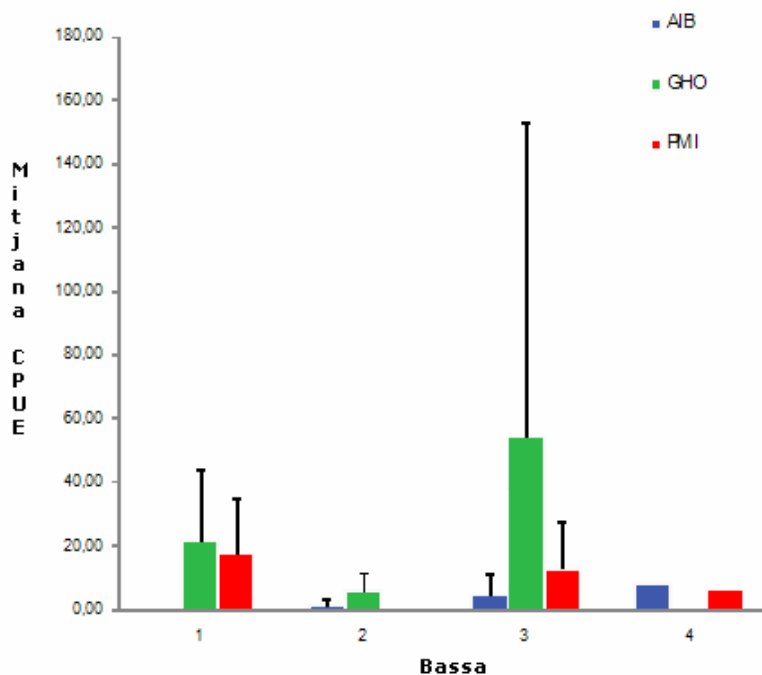


Figura 13. *Dispersió de dades de cada espècie pels dos tipus de trampes, les ampolles i les nanses.*

Per valorar si una trampa és eficient, hauríem de conèixer la densitat real. Això és el que volíem fer amb els estimacions absolutes, fen captures successives a l'espai tancat amb una xarxa. Però les condicions del medi podrien ser molt diferents entre els dos moments.

Mètode Actiu



Mètodes Passius

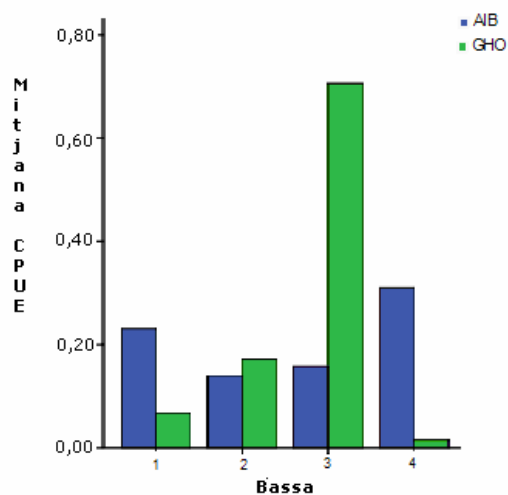


Figura 14. Distribució de dades de cada espècie pels dos períodes de captura. Gràfica 1 pel mètode actiu i gràfica 2 pels mètodes passius.

Si comparem les estimacions absolutes amb les relatives i ha unes quantes diferències. A la bassa 1, el fartet és molt abundant, però a l'estimació absoluta (gràfica de l'esquerra) ha sortit com molt poc abundant, això podria ser degut a algun biax en el mètode de captura, o bé que va baixar la població entre els dos moments. Tanmateix, per la resta de llacunes les estimacions relatives i absolutes son més semblants. Així doncs, pot semblar que ha passat quelcom a la bassa 1, pel fet que és l'única diferent entre aquests dos moments.

Cal esmentar que les trampes no capturen igual totes les espècies. El PMI (*Pomatoschistus microps*) és molt abundant quan fem les captures successives amb salabret, però molt poc amb les trampes. Està, doncs, subestimat.

Captura Per Mètodes Passius

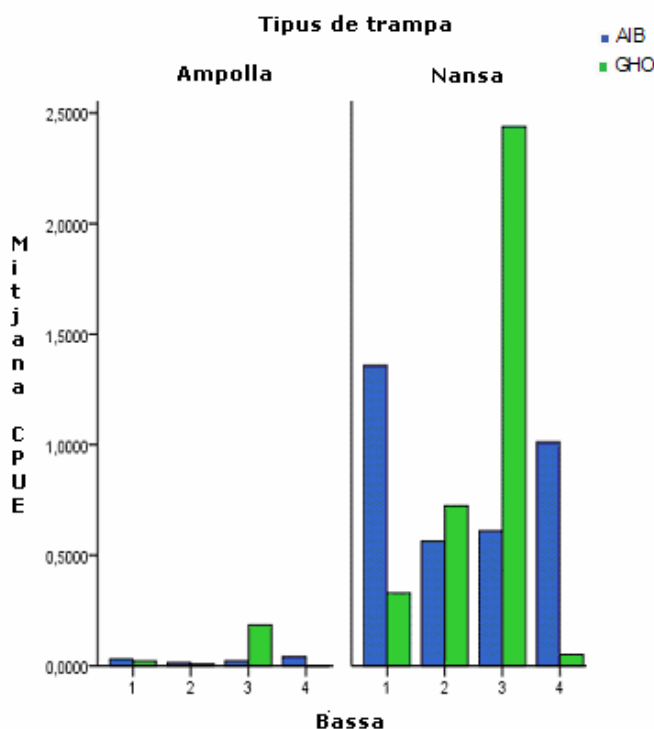


Figura 15. Distribució de dades de cada espècie pels mètodes passius d'ampolla i nansa.

Representades les captures, separades per nanses i ampolles i comparades amb les densitats estimades a partir de les captures successives obviant la bassa 1, veiem que les trapes no són igualment eficients.

Segons les estimacions absolutes, el fartet és gradualment més abundant de la bassa 2 i la 4. El mateix resultat obtenim amb les ampolles i amb les nanses.

Pel que fa a les ampolles, les gambúsies abundants a la bassa 3, menys abundants a la 2 i que no les localitzem a la bassa 4, però si amb les nanses, encara que amb una proporció molt petita. Fa pensar que són menys eficients que les nanses doncs no representen bé la realitat entesa com el que trobem amb les estimacions absolutes.

Així doncs, les estimacions absolutes s'haurien de replicar, degut a que només se'n va fer una per a cada bassa.

Hem de tenir en compte que les trapes no capturen per igual totes les talles ($F_{1,2214}=178,78$; $p<0,001$) i aquestes són diferents entre les espècies ($F_{1,2214}=10,79$; $p<0,001$) perquè detectem més immadurs (més petits) de gambúsia i també individus més grans d'aquesta espècie en comparació amb el fartet . En general, les nanses capturen exemplars més grossos i no capturen tants immadurs com les ampolles. Sembla que les nanses són millors perquè capturen més exemplars i d'un rang de mides més ampli.

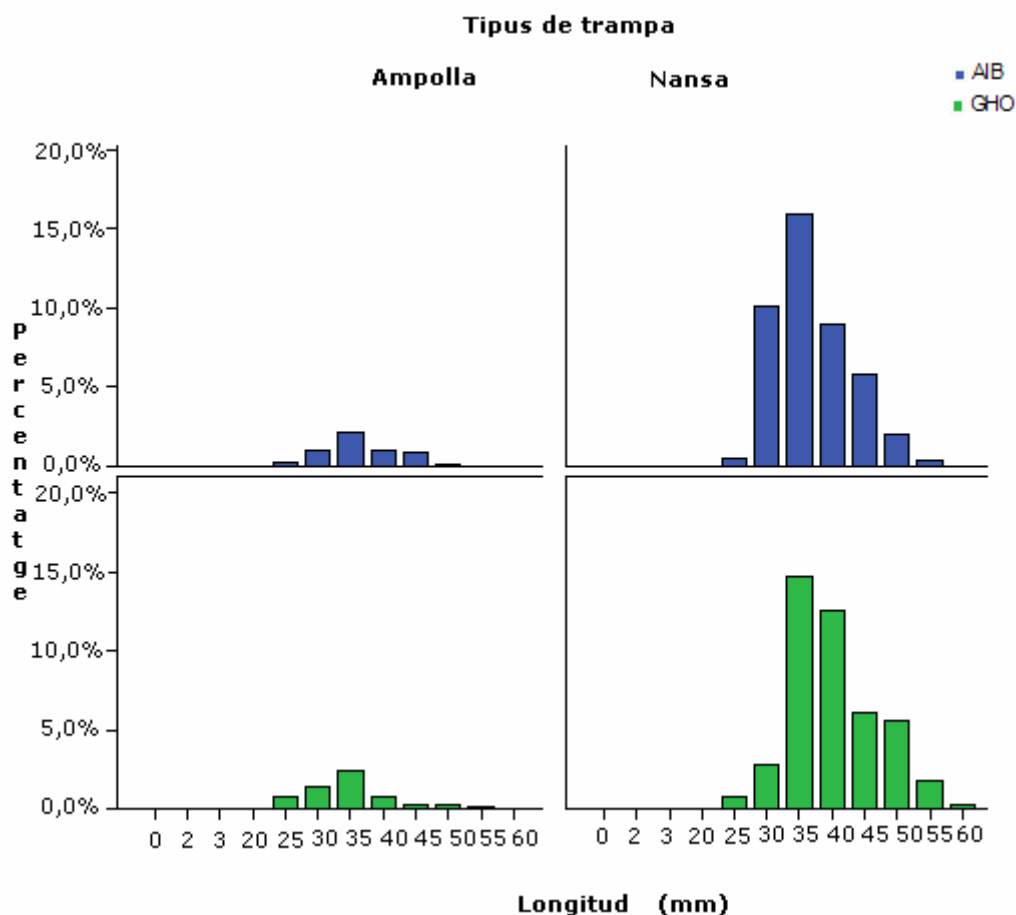


Figura 16. Distribució de dades de cada espècie pels mètodes d'ampolla i nansa i la longitud de cada espècie.

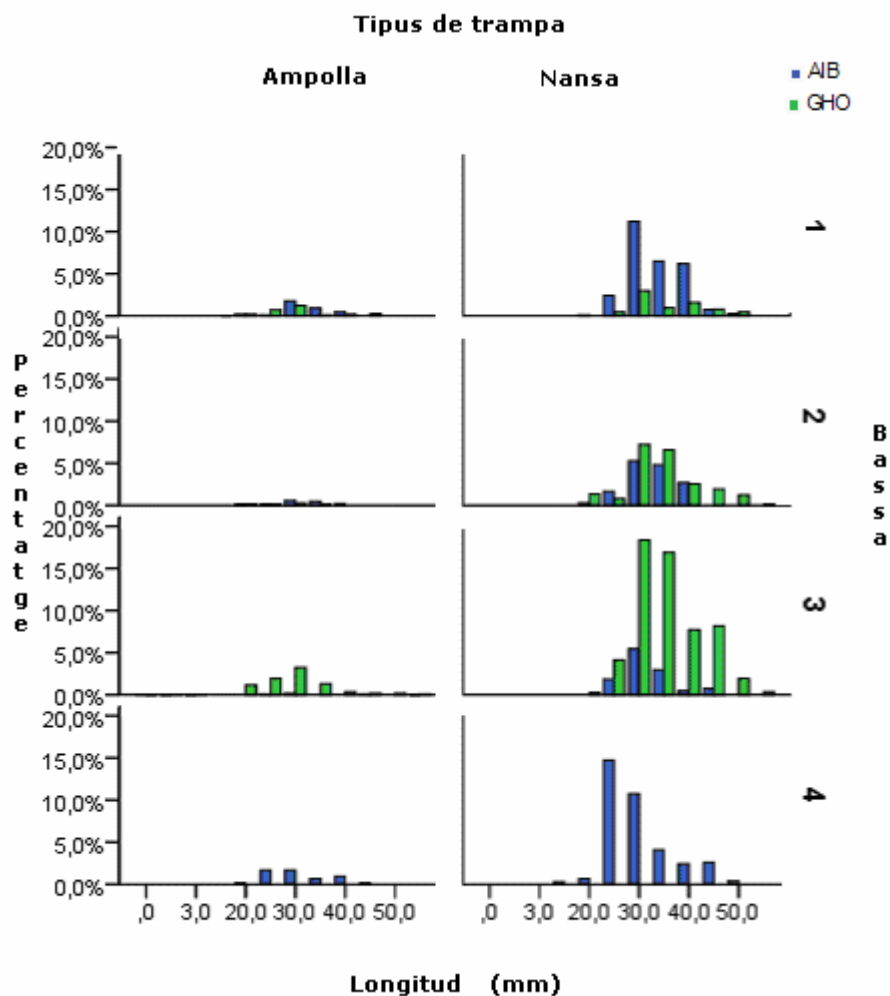
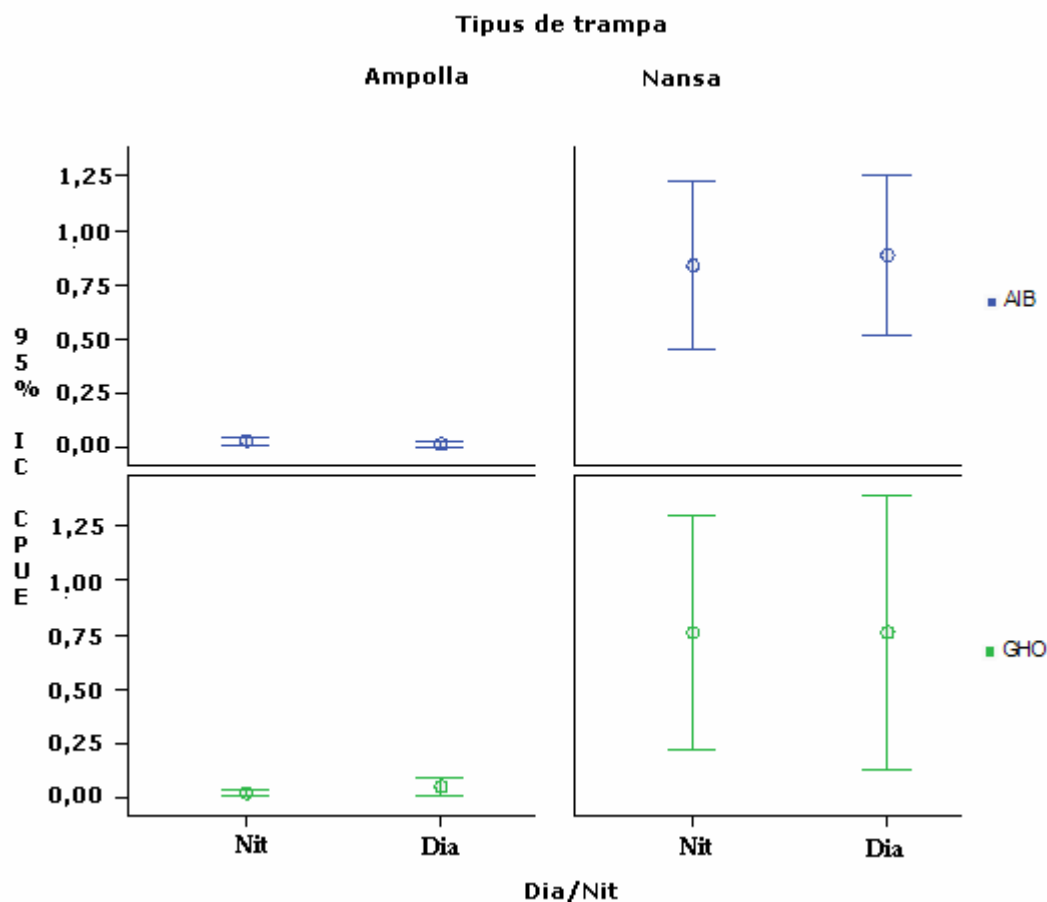


Figura 17. Distribució de dades de cada espècie pels mètodes d'ampolla i nansa a cada bassa segons la longitud de cada espècie.

Mirant totes les trampes en conjunt, les captures no han estat diferents de nit i dia ($F_{1,1160}=0,184$; $p=0,668$) per cap de les dues espècies ($F_{1,1160}=0,107$; $p=0,743$). Però si ens fixem en les ampolles posades a fons i superfície, sí que s'observen diferències en les captures de les dues espècies ($F_{1,1156}=3,725$; $p<0,05$).



Figura

Figura 18. *Dispersió de dades de cada espècie pels mètodes d'ampolla i nansa segons si la captura és de dia o de nit.*

Si ens fixem només en les ampolles observem que, malgrat que no hi ha diferències entre les captures totals entre superfície i fons ($F_{1,904}=0,164$; $p=0,686$) ni tampoc hi ha diferències entre el tipus de trampa i el cicle (dia o nit) ($F_{1,904}=3,538$; $p=0,060$), si que hi ha diferències en la interacció entre els factors tipus de trampa, cicle i espècie ($F_{1,904}=16,482$; $p<0,001$), tal com es representa a la següent figura:

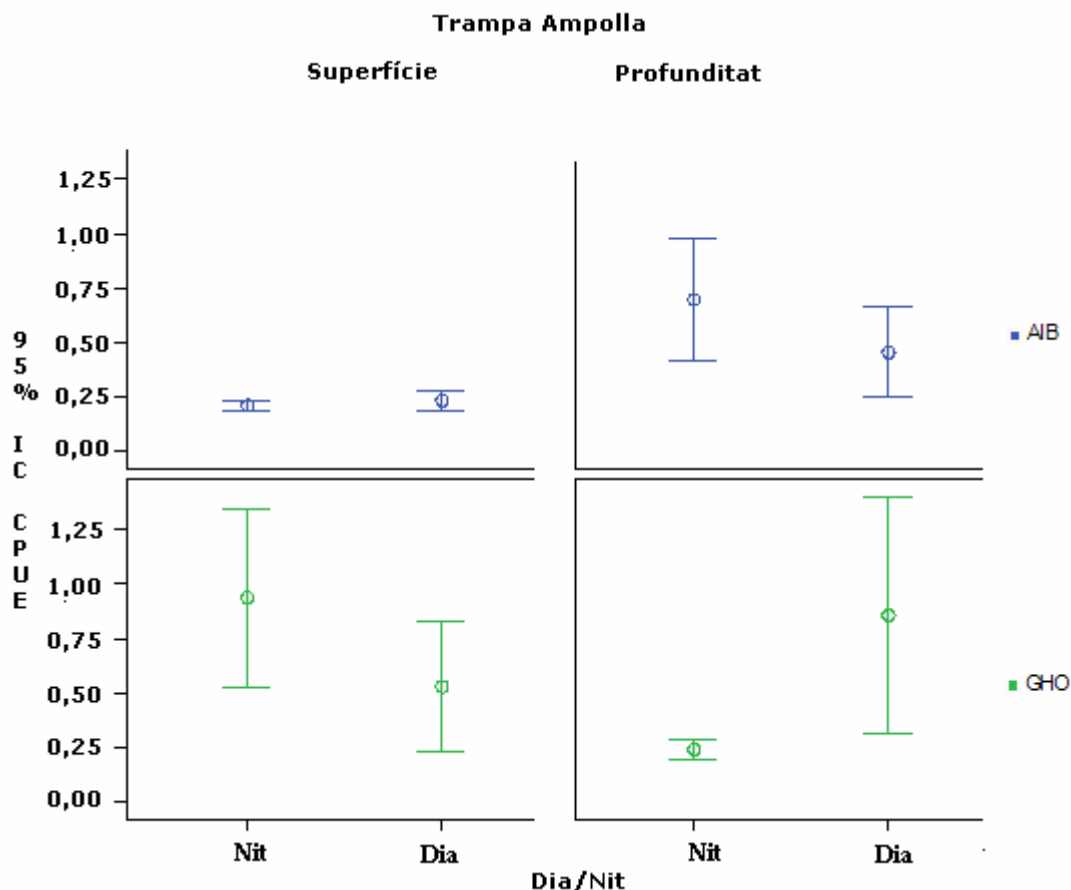


Figura 19. Dispersió de dades de cada espècie pels mètodes d'ampolla a diferent profunditat segons si la captura és de dia o de nit.

S'observa com, en general, les ampolles de fons capturen més fartets de nit i en canvi, les ampolles de fons capturen més gambúsies de dia. Les trampes de superfície capturen més gambúsies que fartets.

Les trampes, ampolles i nanses, també funcionen diferent de nit i de dia respecte les talles. ($F_{1,2210}=333,34$; $p<0,001$). Els immadurs de gambúsia es capturen més de dia amb les ampolles i les talles més petites també més de dia. En el cas del fartet, els pocs petits s'han capturat també de dia.

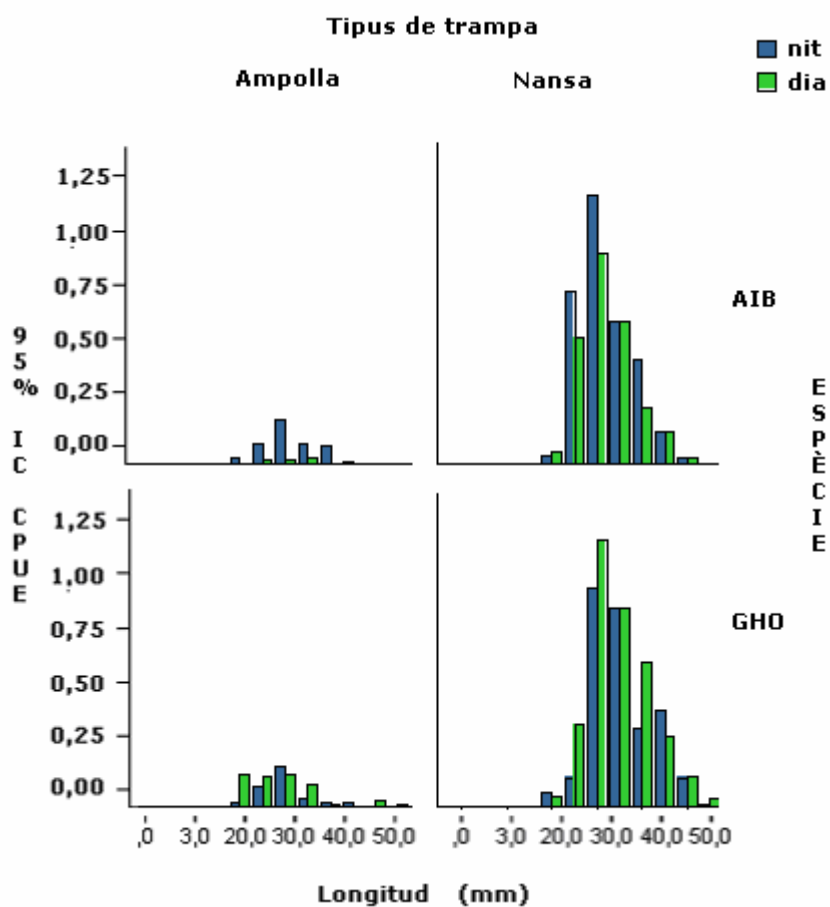


Figura 20. Distribució de dades de cada espècie pels mètodes d'ampolla i nansa segons si la captura és de dia o de nit depenent de la talla dels individus.

5.4 Selecció d'hàbitat

No s'observen correlacions clares entre les variables ambientals i les abundàncies de les diferents espècies, però és també per un problema de la gran quantitat de trampes amb 0 individus. Ens fixem principalment en la fondària i la presència de refugi. Sembla que per la gambúsia té importància també la presència de canyís, sobretot degut als resultats de la bassa 3.

El fartet presenta diferències significatives en funció de la posició de la trampa ($F_{1,452}=13,69$; $p<0,001$). Les captures sempre són superiors al fons, de dia o de nit ($F_{1,452}=2,62$; $p=0,106$). En el cas de la gambúsia, també hi ha diferències ($F_{1,452}=15,26$; $p<0,001$) en la fondària i aquesta varia en funció del dia o la nit ($F_{1,452}=16,10$; $p<0,001$): a la nit es capturen més a superfície i de dia es capturen més al fons. Per tant, les gambúsies ocupen principalment la part superior de la columna d'aigua de nit.

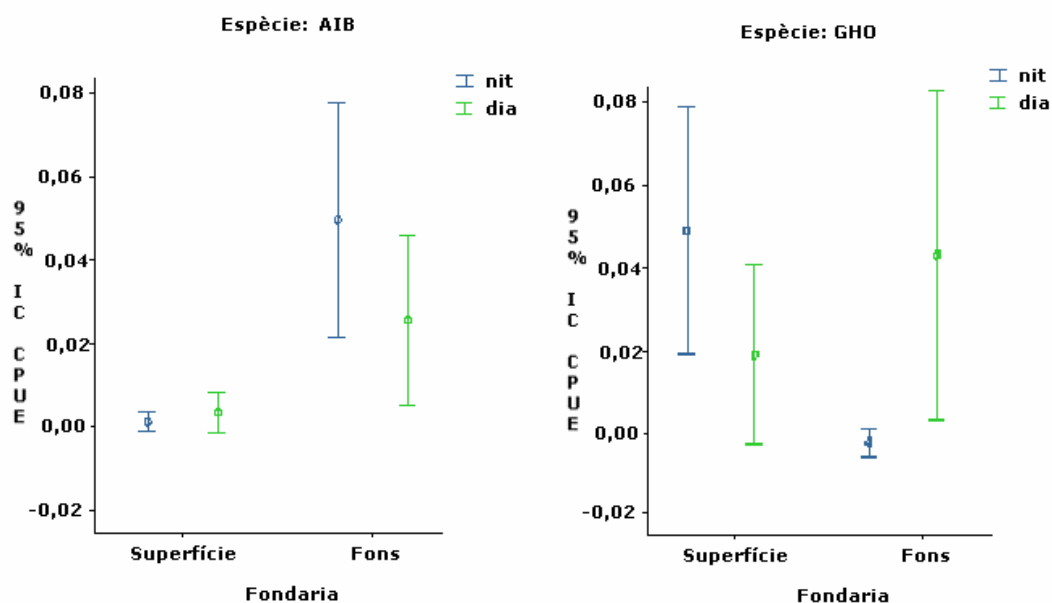


Figura 21. Dispersió respecte a la fondària amb el mètode d'ampolla per cada espècie. Gràfica 1 fartet i gràfica 2 gambúsia.

Pel que fa al refugi, representat com presència de *Ruppia*, en el cas del fartet no hi ha diferències significatives en funció de més o menys refugi ($F_{1,452}=0,047$; $p=0,828$) i tampoc varia en funció del dia o la nit ($F_{1,452}=0,01$; $p=0,972$).

En el cas de la gambúsia passa el mateix, no hi ha diferències ($F_{1,452}=1,979$; $p=0,160$) ni dia nit ($F_{1,452}=0,214$; $p=0,644$)

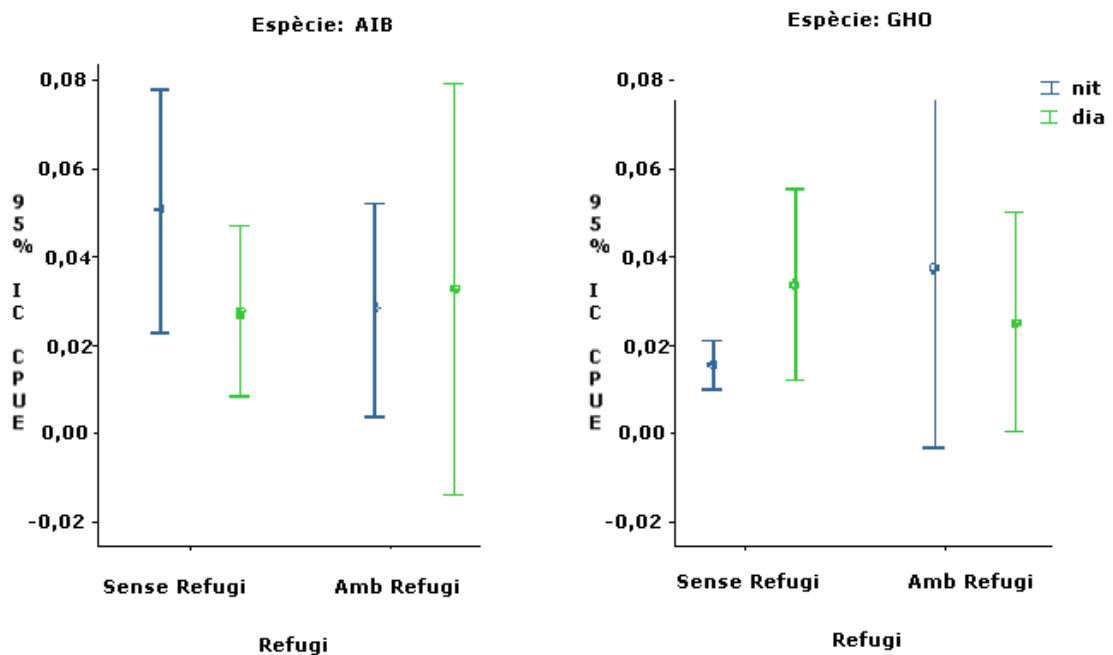


Figura 22. Dispersió per cada espècie respecte a l'influència del refugi (*Ruppia*) i del dia i la nit sobre les captures. Gràfica 1 fartet i gràfica 2 gambúsia.

Si ens fixem només en els immadurs sí que hi ha diferències significatives en el cas del fartet respecte a l'ús del refugi ($F_{1,226}=5,444$; $p<0,05$) i no en el cas de la gambúsia ($F_{1,226}=0,00$; $p=0,985$). Els immadurs de fartet es troben a les zones amb refugi i la gambúsia no depèn d'aquest factor

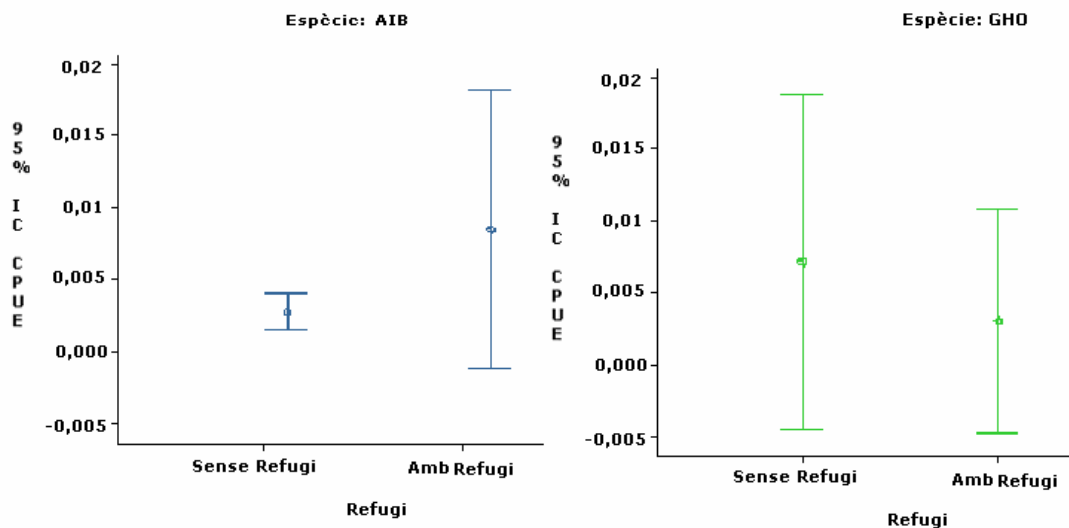


Figura 23. Dispersió per cada espècie respecte a l'influència del refugi (*Ruppia*) sobre les captures del immadurs. Gràfica 1 fartet i gràfica 2 gambúsia.

5.5 Efecte de la salinitat sobre la supervivència del fartet i la gambúsia

Experiment 1: Canvi bruscat de la conductivitat del medi

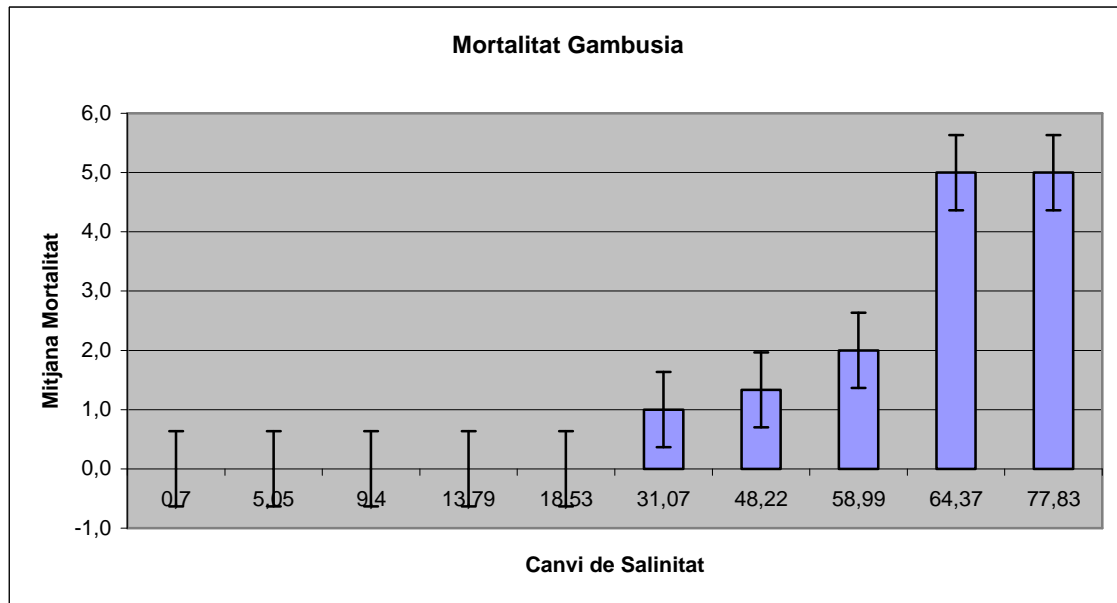


Figura 24. Mortalitat de la gambúsia en augments de salinitat bruscos.

La gràfica ens mostra que la gambúsia és resistent fins a conductivitats a la vora de 20 μS , però, a partir de conductivitats de 30 μS aquest resulta més vulnerable. A partir de conductivitats superiors a 60 μS es veu que totes les gambúsies que hem utilitzat en el nostre experiment moren.

Això ens pot fer pensar que la gambúsia no suporta augment bruscos de salinitat, ja que no té prou temps a adaptar-se. En canvi, s'adapta perfectament a disminucions de la conductivitat.

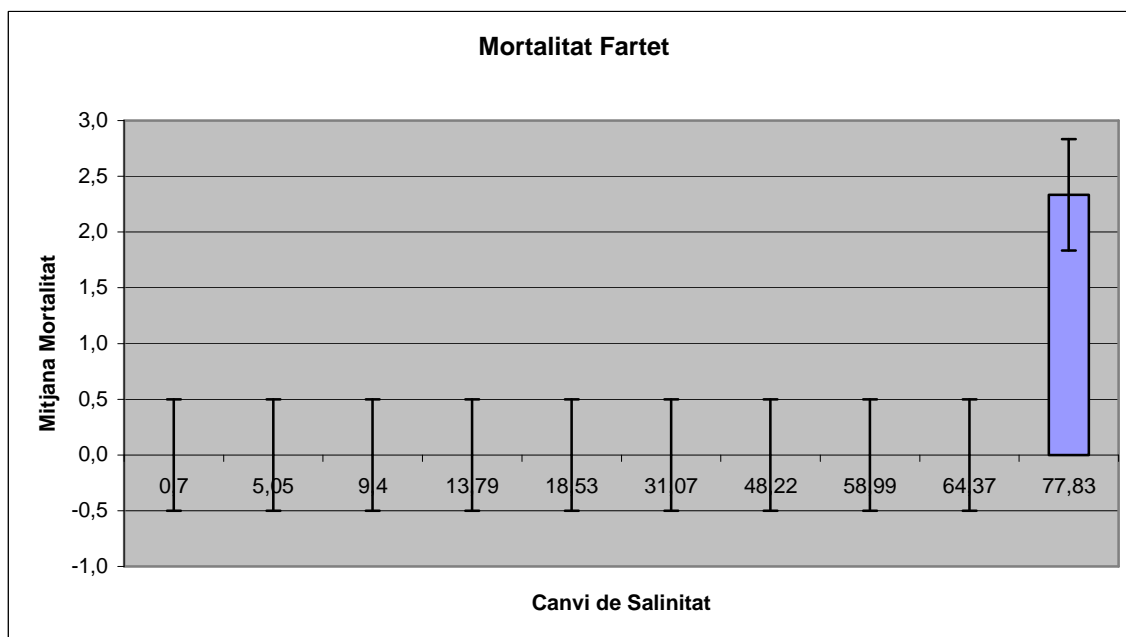


Figura 25. Mortalitat del *A. iberus* en augments de salinitat bruscos.

Els resultats ens mostren que el fartet s'adapta molt bé a canvis de conductivitats sobtats, només en el cas d'una concentració molt més elevada que la del mar i que difícilment es podrà donar a les basses de la Pletera i Fra Ramon els fartets no sobreviuen.

Experiment 2: Canvi paulatí de les conductivitats al medi

MORTALITAT MOSTRES	FARTET				GAMBÚSIA	
	DISMINUCIÓ	CONTROL	INCREMENT	DISMINUCIÓ	CONTROL	INCREMENT
1	4/5	0/5	0/5	0/5	0/5	5/5
2	4/5	0/5	0/5	1/5	0/5	5/5
3	5/5	0/5	1/5	0/5	0/5	5/5

Taula 6. Mortalitat d'individus de les dues espècies en augmentar/disminuir la salinitat de manera paulatina.

Tenint en compte que els controls realitzats tant en fartets com en gambúsies no hi apareix mortalitat, entenem que el factor que té més afectació sobre les mostres és el canvi gradual de conductivitats en els medis.

Hem vist resultats interessants, i que difereixen del comportament que tenen les dos espècies respecte la disminució o augment de conductivitats.

En el cas del fartet s'ha vist que suporta increment però no disminucions, en canvi la gambúsia no suporta augments però sí disminucions.

6. PROTOCOL DE SEGUIMENT

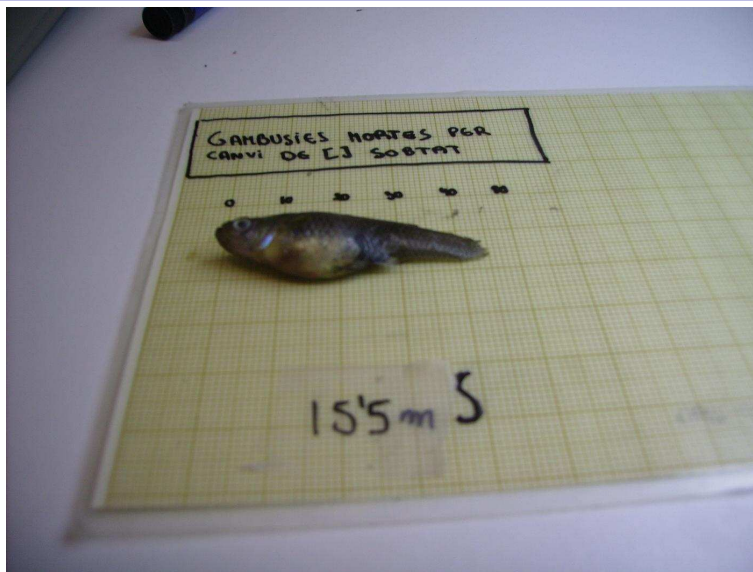
- Hi ha d'haver un seguiment anual de la població de fartet a les llacunes de la Pletera i Fra Ramon.
- Cal realitzar els censos en les mateixes condicions ambientals per tal de ser comparables. Un dels principals aspectes a tenir en compte és l'efecte dels temporals
- S'han d'utilitzar prèviament a la feina de camp, plànols de les basses on ubicar les trampes sobre el paper per optimitzar l'esforç durant el treball de camp. La ubicació d'aquestes trampes serà un element clau per la captura d'individus.
- És tindrà en compte la connectivitat de les tres basses de la Pletera, a l'hora d'ubicar les trampes, i un cop ubicades, per tal de poder comparar els diferents censos, sempre ho farem igual. Així doncs, si es realitza el mostreig després d'un temporal, les tres basses de la Pletera són tractades com a una sola unitat i Fra Ramon com una altra a l'hora de posar les trampes. En canvi, en èpoques, on no hi hagi influència de temporals es col·locaran les trampes a cada una de les tres basses de la Pletera i Fra Ramon.
- S' utilitzaran les nanses si l'objectiu del mostreig és la captura de fartets adults, ara bé per tal de capturar immadurs, s'haurà d'utilitzar unes nanses de malla més fina especials per aquest propòsit.
- L'establiment de les trampes s'efectuarà als diferents ambients que hi ha a les llacunes: Roques, ruppia, sòls argilosos i sorrencs...
- El nombre de trampes dependrà de les dimensions de la bassa, es proposa posar quatre nanses a la ú, sis nanses a la dos, tres nanses a la tres i sis nanses a Fra Ramon.
- Per tal d'ubicar les trampes s'ha de decidir si el recompte es vol fer només de dia o bé durant el cicle dia nit. En el cas que es faci el recompte en l'interval dia i

nit, aquestes s'han d'instal·lar a la tarda/vespre i s'han de recollir de matinada. En canvi, durant el recompte de dia s'han instal·lar al matí i recollir a la tarda. Això es degut el moviment dels peixos no es el mateix durant el dia que a la nit, tenint en compte que les primeres hores del mati l'activitat dels peixos canvia.

- S'hi es vol realitzar un recompte l'hivern s'ha de tenir en compte que els peixos presenten una menor activitat, conseqüentment els mètodes passius no ens serveixen i s'utilitzaran mètodes actius com l'encerclament d'una zona de la bassa i la captura d'individus amb salabrets.

- Seria aconsellable que amb recomptes on s'utilitzés el mètode de les ampolles complir un cicle dia/nit i no posar les trampes només de dia. També s'hauria de ser estricte pel que fa als horaris de posada i recollida de trampa, ja que a les ampolles hi ha una major mortalitat de peixos que a les nanses a excepció dels casos de predació que ens podem trobar a les nanses degut a espècies com l'anguila.

- Un cop capturats els individus i recollides les trampes, ens centrarem a comptabilitzar el nombre de fartets capturats, si són mascles o femelles i les mides. Pel que fa a les gambúsies, també hauríem de fer-ho, ja se suposa que es un competidor per l'espai i l'aliment del fartet, i les altres espècies, només les comptabilitzarem.



Imatge 11. Fotografia d'una gambúsia morta degut als canvis de concentració sobtats.

- Un cop fet el recompte, es retornaran els fartets a les basses.

Això ens permetrà saber l'estat de conservació del fartet a la Pletera i Fra Ramon.



Imatge 12. Fotografia de les captures amb nansa a Fra Ramon, amb presència de *Ruppia*, fartets i gòbids.

7. PROPOSTES DE GESTIÓ

- Proponem la conservació, de la vegetació aquàtica, i en concret de Ruppia. Degut a que els fartets immadurs han estat capturats majoritàriament on hi ha aquesta, això ens dóna una idea de la necessitat d'aquest tipus de refugi per aquesta espècie, per tant, és important controlar la correcta distribució d'aquesta alga a les basses.
- Proponem la creació de noves basses, i agafar com a model per la construcció de la bassa de Fra Ramon, pel fet que és la bassa amb més fartets i menys gambúsies.
- S'hauria de regular l' accés motoritzat a la zona, i la presència d'animals domèstics sense collar per evitar l'entrada d'aquests a les basses.
- S'hauria d'evitar la connexió amb les aigües continentals dels rius, així evitaríem en part, l' entrada de gambúsia a les basses.
- S'ha de mirar si la forma i profunditat de les bases estan relacionades amb la distribució de fartet i gambúsia a la platera, ara que és proposa fer noves basses a la zona. Aquest fet és degut a que la bassa tres presenta una abundància de gambúsia molt més gran que la resta de llacunes i, en canvi a la bassa Fra Ramon predomina el fartet, ambdues bases de formes i profunditats molt diferents

8. CONCLUSIONS

Conclusions resultats:

- 1- La tècnica més òptima de mostreig és l'ús de nanses. Degut a que la major part de les captures s'han aconseguit amb les nanses i que les ampolles capturen lleugerament més gambúsies que fartets
- 2- És indiferent fer el mostreig tant de dia com de nit sempre i quan no es faci amb ampolles. Ja que amb les ampolles es capturen més fartets de nit en canvi, més gambúsies de dia, i les trampes de superfície capturen més gambúsies que fartets.
- 3- Es troben resultats diferents si les captures es realitzen avanç o després d'un temporal degut a variacions físico-químiques de les basses (oxigen, Ph, conductivitat, espècies, terbolesa, mortalitat, fòsfor, nitrogen...).
- 4- Les gambúsies ocupen principalment la part superior de la columna d'aigua de nit i en canvi el fartet, ocupa majoritàriament la part del fons, tant de dia com de nit.
- 5- Els fartets immadurs es troben majoritàriament on hi ha *Ruppia*, això ens dóna una idea de la necessitat d'aquest tipus de refugi per aquesta espècie.
- 6- S'han trobat d'abundàncies diferents de fartet a les bases. Això pot ser degut a les diferents formes que tenen les basses, o bé, amb les connexions en èpoques de temporals que tenen amb el medi aquàtic exterior.

Conclusions dels experiments:

- 7- El fartet suporta augment sobtats de la concentració de les sals, fins a nivells que sobrepassen la conductivitat del mar. En canvi, no tolera tan bé les disminucions paulatines de la conductivitat de l'aigua.

- 8- La gambúsia no suporta els augments de salinitat. En canvi, tolera les disminucions de la conductivitat de l'aigua.

- 9- L'efecte de la salinitat sobre la supervivència de les dues espècies té un efecte positiu en el fartet en èpoques de temporals, i negatiu sobre la gambúsia

9. BIBLIOGRAFIA

- **Maurice Kottelat and Jörg Freyhof, Kottelat, Maurice.** Handbook of European freshwater fishes. **Published by the authors, 2007.**
- **Anna Badosa Salvador.** Limnological characteristics and zooplankton community structure of Mediterranean coastal lagoons undergoing restoration. **Tesi doctoral UdG, 2007**
- **Carles Alcaraz Cazorla.** Ecological interactions between an invasive fish (*Gambusia holbrooki*) and native cyprinodonts: the role of salinity. **.Tesi doctoral UdG, 2006**
- **Dr. Quim Pou i Rovira.** Seguiment de la població de Fartet (*Aphanius iberus*) de les llacunes de la Pletera. **Memòria, 2008.**
- **Torralva, M ., Oliva-Paterna, F.J. Andreu, A., Garcia-Mellada A.** Distribució i estat de conservació del fartet, *Aphanius iberus* (Valenciennes, 1846), a la regió de Múrcia (S. E. De la Península Ibèrica). Establiment de grups poblacionals operatius. **Tesis doctoral UM, 2006.**
- **Quintana, X. D.; Badosa, A.; Gesti, J.; Martinoy, M.; Gifre, J. Simposi Mediterrani d'Espais Marins i Costaners Protegits, Restauració de les llacunes del Baix Ter.** Girona: **Generalitat de Catalunya. Direcció General de Boscos i Biodiversitat, 2002.**
- **Quintana, X.; Pons, P.** *Proyecto Life Naturaleza LIFE99 NAT/E/006386., Restauración y ordenación de las lagunas y sistemas costeros del Baix Ter. Resumen de resultados y propuestas de actuación.* **IDSIA, 2000.**
- **Badosa, A.; Quintana, X.D.; Gesti, J.; Marinoy, M.; Gifre, J.,** Aiguamolls del Baix Ter. *La restauració dels aiguamolls del Baix Ter: Projecte LIFE.* Torroella de Montgrí. **Ajuntament de Torroella, Centre cultural de la Mediterrània Can Quintana, 2004.**

- **QUINTANA, Xavier**, Peces ciprinodóntidos ibéricos. Fartet y Samaruc. Dins *Efecto de la regulación hídrica en la conservación del fartet (Lebias iberica) en Aiguamolls de l'Empordà: importancia de los refugios de población..* Valencia. **Generalitat Valenciana**, 1999.
- **X.D. Quintana, D. Baix, A. Badosa, S. Brucet, S. Gascón, J. Gesti, R. López-Flores, Q. Pou-Rovira, R. Trobajo, R. Moreno-Amich** Limnología de los humedales costeros mediterráneos. El caso de Aiguamolls de l'Empordà. **Instituto de Ecología Acuática y Departamento de Ciencias Ambientales UdG**, 2004.
- **Quim Pou-Rovira Carles Alcaraz Carles Feo Lluís Zamora Dr Ramon Moreno-Amich**. Projecte Life-Natura "Restauració i ordenació de les llacunes i sistemes costaners del Baix Ter. **Projecte LIFE** 1999.
- **Dr. Xavier Quintana, Dr. Josep Gesti, Anna Badosa**. Restauración y ordenación de las lagunas i de los sistemas costeros del bajo Ter proyecto Life naturaleza. **Instituto de Ecología Acuática y Depto. de Ciencias Ambientales Universidad de Girona**, 1999.
- **Quim Pou, Lluís Sala, Albert Ruhí, Aleix Comes, Teia Puigvert, Dolors Ferrer**. La manca de cabal al riu Ter bases ambientals i normatives per a reclamar la recuperació del cabal. **Ateneu Juvenil, Cultural i Naturalista de Girona**, 2009.
- **Lluís Zamora**. Seguiment del fartet a la Pletera, UdG, 2008
- **Quim Pou i Rovira, Miguel Clavero Pineda, Lluís Zamora Hernández**. *Els peixos de les Gavarres i entorns*. **Biblioteca Lluís Esteva**, 2007.

- **Isabel Fernández, Trinitat Molist, Joan Naspleda, Josep Rost, Albert Ruhí, Quim Pou-Rovira, Miguel Clavero.** El Fartet (*Aphanius iberus*) al Baix Ter (NE de Catalunya): Mètodes de monitoratge, ús de l'hàbitat i impacte de la gambúsia, **Sentía Gerundensis**, 2007.

- **Revista Quercus**, cuadern 284, , Fartet única població en Andalucía, octubre 2009.

Pàgines d'interès

Parc Natural del Montgrí

http://premsa.gencat.cat/pres_fsvp/AppJava/notapremsavw/detall.do?id=36266&idioma=0

Tesi Anna Badosa

http://www.tesisenxarxa.net/TDX/TDX_UdG/TESIS/AVAILABLE/TDX-0413107-125810//tabs.pdf

Tesi Alcaraz

http://www.tesisenxarxa.net/TDX/TDX_UdG/TESIS/AVAILABLE/TDX-0215107-141137//tcac.pdf

Fotos fartet

<http://www.fartet.org/album.htm>

10. ANNEX



Disposició de les trampes

Bassa 1



Bassa 2



Bassa 3



Fra Ramon



Nomenclatura de les trampes

	Trampa			
	Número	Ampolles superfície(A)	Ampolles Profunditat (A)	Nanses (N)
Bassa 1	1		X	
	2		X	
	3		X	
	4	X		
	5		X	
	6	X		
	7		X	
	8	X		
	9		X	
	10		X	
	11			X
	12			X
	13			X
	14			X
	15	X		
	16		X	
	17	X		
	18		X	
	19		X	
	20			X
	21			X
	22			X
	23			X
	24			X
	25			X
	26			X
	27			X
	28			X
	29			X
	30	X		
	31			X
	32	X		
	33			X
	34	X		
35			X	
36			X	
37			X	
38				X
39				X
40				X
41				X
Bassa 2	42			X
Bassa 3	43			X

	44				X
	45				X
	46			X	
	47	X			
	48			X	
	49	X			
	50			X	
	51	X			
	52			X	
	53	X			
	54			X	
	99			X	
	55			X	
	56	X			
	57			X	
	58	X			
	59			X	
	60	X			
	61			X	
	62	X			
	63			X	
	64	X			
	65			X	
	66	X			
	67			X	
	68				X
	69				X
	70				X
	71				X
Fra Ramon	72				X